This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

Digitized by Google

Math. 701

N. 3.

Math. 701

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT

900000

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

JOH. ALPHONSUS BORELLUS
Neapolit. Matheſ. Profeſſor

DE

VI PERCUSSIONIS,

ET

MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS,

SIVE

Introductiones & Illuſtrationes Phyſico-Mathematicæ apprimè neceſſariæ ad opus ejus intelligendum

DE

MOTU ANIMALIUM

Unà cum ejuſdem Auctoris Reſponſionibus in animadverſiones Illuſtriſſimi Doctiſſimique Viri D. *Stephani de Angelis* ad Librum de Vi Percuſſionis.

EDITIO PRIMA BELGICA.

Priori Italicâ multò Correctior & auctior, cui etiam locô figurarum lignearum prioris Editionis, ſubſtitutæ ſunt nitidiſſima ænea nec non triplices Indices locupletiſſimi.

Accurante J. BROEN. M. D. Leydenſi.



LUGDUNI BATAVORUM,
Apud PETRUM VANDER AA, M D C LXXXVI.

Digitized by Google

Digitized by Google

CLARISSIMO CELEBERRIMOQUE

VIRO

D. D. JOHANNI NICOLAO PECHLINO;

PHIL: ET MED: DOCT: HUJUSQUE IN ACADEMIA KILONIENSI PROFESSORI ORDINARIO, DIGNISSIMO.

NEC NON

SERENISSIMI CIMBRIÆ PRINCIPIS REGII ARCHIATRO, CONSILIARIO,

&c: &c: &c:

Fratri mihi ex Affinitate conjuncto plurimum venerando.

Vir Celeberrime.

Dum mecum accuratius paulò perpenderem, Doctorum libris, id vulgò, præter eorum *nativam* (ut ita loquar) gloriam, ſuperaddi

 etiam

Digitized by Google

etiam honoris & ornamenti, quod in frontiſpiciis ſuis gerant *dedicationes*, *aliorum* Celebrium Virorum Nominibus, vel *ſubmiſsè* (tanquam ad Patrocinium ſupplicandum) conſecratas, vel *amicè* (tanquàm ad obſervantiam & affectum teſtandum) oblatas; certè invincibilibus illicò rationibus adducebar, ut TIBI, Vir Celeberrime (qui *rariorum* tuarum virtutum: tàm ſcilicet ratione eximiæ *eloquentiæ* & *modeſtiæ*, quàm ſingularis *Doctrinæ* & *Experientiæ*: ergò, à *Terrarum Principum* uno, digniſſimus non ſolùm exiſtimatus es, ut *Medicæ Scientiæ* propagandæ dilucidandæque gratiâ, ex *natali ſolo* vocareris ad *Exteros*, ſed etiam, ut ſimùl TIBI concrederentur Principum & *ſanitas* & *ſecreta*) TIBI, inquam, ego ſubmiſsè pariter ac amicè hìc conſecratum venirem Incomparabilis *Johannis Alphonſi Borelli Neapolitani Atrium Phyſico-Mathematicum*: Atrium dico, utpote per quod, cuivis *Curioſo* intrare neceſſarium exiſtimo, antequàm ſplendidum

didum illud *Motus Animalium Ædificium* perfecte perſpicere potis ſit. De Auctoris hujus (*maturè nimis*, eheu! ex orbe abrepti) *præſtantiâ*, non eſt quod ego hic multa enunciem TIBI, cui ea infinitè clarius perſpecta eſt quàm *mihi*; ſufficit ipſius ſcripta ab omnibus *ſeculi hujus* Doctis, propter multigenam ſolidiſſimàmque, quam continent, ſcientiam, *ſummè* exiſtimari, ſaltémque non ut *Idola* adorari. Paucis itaque, ſine prolixis verborum involucris, *Vir Excellentiſſime*, precor, *primò*, ut munuſculum hoc *librarium* ſereno animi vultu à me accipias, locumque ei quendam in *electiſſima Bibliotheca* tuâ, tanquàm in *perpetuum* quoddam honoris iſtius, & obſervantiæ, quam tibi *totô pectore* debeo, Τεκμήριον, concedere digneris; *ſecundò*, ut *dùm* tantô fruitur *Liber* hicce honore, patiaris inſuper quòd *Egomet ipſe* ex *affectus* tui theca non excludar: non equidem mihi *hactenùs* ulla, præter hanc, alia occaſio occurrit, quâ *debitam*

meam

Digitized by Google

meam in Te obſervantiam, propter *magna tua in Me* collata beneficia (& *præſertim*, eô ab uſque tempore quô, dirigente ſic DEO OPT: MAX:, Honorificæ tuæ Familiæ factus ſum *per affinitatem membrum*) poſſem teſtificari, ſed tamen vetus eſt Adagium, *Præſtat ſerò quàm nunquàm*: Intereà noli dubitare, quod mihi *nihil* ſit in votis magis, quàm ut TIBI, *quibuscúnque* in occaſionibus *fidelitèr* inſervire valeam. Hisce, Vir Excellentiſſime, cum tota tua Familia *benè Vale*, & ut *cæpiſti*, ita amare *perge*

Obſervantiſſimum Tuum & officioſiſſimum.

Dabam LUGD: BATAV: CALEND: FEBR: MDCLXXXVI.

PETRUM VANDER Aa.

Digitized by Google

JOHANNES BROEN,
MEDICINÆ DOCTOR LEYDENSIS
ERUDITO LECTORI, S. D. P.

Siſtitur hic TIBI, Benevole & Erudite Lector, *JOHANNIS ALPHONSI* **BORELLI** *NEAPOLITANI, ATRIUM PHYSICO-MATHEMATICUM, apertum ad ÆDIFICIUM EJUS MAGNIFICUM* **DE** *MOTIBUS ANIMALIUM*, Belgicis *demùm Typis* nitidioribus & accuratioribus *ornatum.* Primò *forſan aſpectu miraberis, undè* novus *ille Libro huic inceſſit* Titulus, *cujus nè* veſtigium *quidem in ullis* Auctoris *ſcriptis poteſt reperiri; ſed* Tibi *breviter, quod* res *eſt, dicam.* Antequam *Præclarus Auctor noſter, Syſtema ſuum* ultimum de Motu Animalium (*Opus, mehercle,* rariſſimæ *Eruditionis fulgore* latiſſimè *coruſcans*) *Literario orbi communicabat,* duos *ille præmiſerat alios, quorum* Primus *fuit DE VI PERCUSSIONIS*, Alter *DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE* **PENDENTIBUS**; uterque *eâ animi intentione ab ipſo in* Italia *conſcriptus ut prædicti illius ſyſtematis* (*quemadmodum* Ipſemet *plurimis in locis apertè fatetur*) *firma* primò *jaceret & immobilia fundamenta; ſic*

Structa ſuper lapidem quî domus iſta ruet?

Verùm quoniam Librorum illorum *Exemplaria ita erant à* Curioſis *undique diſtracta ut non niſi* immensò *vixque credibili acquirerentur pretiò, ecce eorum* novam *meditatur* Leydenſis Bibliopola *editionem, quæ ut nitidior foret & accuratior, cùm* meum *Ille implorarετur Auxilium, Ego ipſi ea in re* ullatenùs *nolui deficere:* Primò *itaque cum ipſos* (*ut oportebat*) *conjunctos &* generalî *quodam Titulô inſupèr ornatos ille deſideraret,* novum *Ego aliquem, ut vides, facile ipſi communicavi, à Reipſa futurum eundem adeò alienum non exiſtimans, velut id, ex Dedicatione Celeberrimo JOH. NIC. PECHLINO oblatâ, clarè ſatis attendenti poteſt eluceſcere;* Secundô *locô innuendum mihi occurrit, quòd in gratiam eorum quibus fortè Lingua Italica vel eſſet obſcura vel planè ignota, Reſponſiones Auctoris, Libro de Vi Percuſſionis adjunctas, ſummâ cum fidelitate commutaverim in Latinas.* Tertiò, *Tibi, Lector Benevole indicandum reſtat, quòd vices* lignearum *illarum figurarum, quibus ornata erat Editio* Italica *Libri de* Motionibus Naturalibus *&c: nitidiores in hac Editione* Belgica *ſuppleant* æneæ; *ut jam* triplicem *illum taceam Indicem, quo idem ille Liber* jam *eſt adauctus, nec non magnam illam* curam *quæ in* Typis *ipſis revidendis & corrigendis ſimùl eſt impenſa; hocque tantò* lubentius, *quantò id* infinitè *merebatur Præclari Auctoris vix imitabilis Virtus, cui idcircò* debitè *enarrandæ & extendendæ, neutiquàm ſufficit* inarticulata mea tenuis ingenii lingua; Vividius *certè &* elegantius *hoc præſtiterunt Viri plurimi* alii *profundiſſimâ Eruditione conſpicui: Illuſtriſſimus ſcilicet* **CAROLUS JO: A JESU** *in* Præfatione *ſua ebuccinat; jam quòd* **BORELLI** *PRÆCLARISSIMA VIRTUS TOTO EUM ORBE CLARUM fecerit, jam eum vocat MODESTIÆ, SOBRIETATIS ET ÆQUANIMITATIS EXEMPLUM &c. Subtiliſſimus DONATUS ROSSETTUS ſummâ*

mâ cum admiratione jam exclamat CELEBERRIMUM ET UNIVERSALISSIMUM BORELLUM, *jam* FELICEM SEIPSUM *deprædicat quod Celeberrimi* BORELLI gratiæ *factus ſit* Particeps, *&c.* *Excellentiſſimus etiàm Famigeratiſſimúſque* STURMIUS *Borellum Eundem in* Ephemeridibus Naturæ Curioſiorum *ſummô non ſolùm extollit honore, ſed* Propoſitiones *inſuper ejus aliquas* obſcuriores modeſtè dilucidat *&c: imò Ipſemet Auctoris* Antagoniſta, *D.* STEPHANUS DE ANGELIS, *Illuſtriſſimum & Excellentiſſimum exclamat* BORELLUM; *& quid hìc amplius afferre neceſſum habeo, concluſio cùm maneat inconcuſſa,* BORELLUM SUBLIMI FERIRE SIDERA VERTICE? *Unum ſolummodò aut alterum verbum addam, quâ occaſione Auctor noſter Reſponſiones ſupranominatas conſcripſit & in lucem edidit: Erat Dominus* STEPHANUS DE ANGELIS *Matheſeos in* Patavina *Academia Profeſſor Celeberrimus, qui* Anno 1667. *in lucem emiſit, Prime conſiderazioni ſopra la forza d'alcune ragioni Fiſiche Matematiche addotte dal M. R. P. Gio: Battiſta Riccioli della Compagnia di Giesù, nel ſuo Almageſto nuovo, ed Aſtronomia Riformata, contro il ſiſtema* Copernicano: *Eſpreſſe in due Dialogi; deindè* Anno 1668, *Seconde conſiderazioni ſopra la forza dell' Argomento Fiſico-Matematico del M. R. P: Battiſta Riccioli della Compagnia di Giesù, contro il Moto diurno della Terra, Spiegato dal Signore Michiel Manfredi nelle ſue riſpoſe e Riſfleſſioni ſopra le prime Conſiderazioni di F. Stefano degli Angeli Venetiano, Matematico nello ſtudio di Padoua, eſpreſſe dà queſti in due altri Dialogi, terzo e quarto, nec non* eodem anno, *Terze conſiderazioni ſopra una Lettera del Molt' Ill. ed Ecc. Sig: Gio: Alfonſo Borelli, Meſſineſe, Matematico nello ſtudio di Piſa, ſcritta da queſti in Replica d'alcune Dottrine incidentemente tocche du Frà Stefano de gli Angeli &c: eſpreſſe da queſto in un dialogo, quinto in Ordine; Denique* Anno 1669. *Quarte conſiderazioni ſopra la confermatione di una ſentenza del Sig: Gio: Alfonzo Borelli Meſſineſe, Matematico nello ſtudio di Piſa. Prodotta dà Diego Zerilli, contro le terze conſiderazioni di Stefano de gl' Angeli &c: e ſopra l'apologia del M: R. P. Gio: Battiſta Riccioli, à favore di un ſuo argomento detto Fiſico Matematico, contro il Siſtema Copernicano, in due Dialogi vj. e vij. cùm itaque ille in recenſitis his dialogis Dominus Stephanus de Angelis controverſias quaſdam moveat Mathematicas contra Borelli Librum de Vi Percuſſionis, Auctor hic noſter non deberet non hic iis æquivalentes opponere reſponſiones, quas libro ſuo jam nominato modeſtè adjunxit; Quibus ſic in tranſitu, Tibi, Benevole & Curioſe Lector, inculcatis. Benè te valere, mihique faveri precor.*

Digitized by Google

JOH. ALPHONSUS BORELLUS

Neapolit. Matheſ. Profeſſor

DE

VI PERCUSSIONIS,

Unà cum ejuſdem Auctoris Reſponſionibus in animadverſiones Illuſtriſſimi Doctiſſimique Viri D. *Stephani de Angelis* ad Librum de Vi Percuſſionis.



LUGDUNI BATAVORUM,
Apud PETRUM VANDER Aa,
MDCLXXXVI.

Digitized by Google

Digitized by Google

AUCTORIS
PROOEMIUM.

Non exiguam eſſe vim, & energiam percuſſionis, ſed ingentis potentiæ aliqua ex parte mechanici ſeniores comprehenderunt, ut ex iis, quæ Ariſtoteles poſteritati reliquit conjicere licet, is enim in mechanicis pro ſua ſagacitate motum eſſe cauſam energiæ percuſſionis animadvertit, & eò magis vim percuſſionis augeri, quò percutientis velocitas creſcit, non tamen percuſſionis naturam intimè percepit, atque aſſecutus eſt; ait enim motum augere, & addere pondus corporibus gravibus, & impetum eſſe gravitatem quandam fluentem; & quia actio gravitatis eſt compreſſio quædam, & impulſio, putavit vehementiſſimam illam compreſſionem, quam in percuſſione obſervamus, ab eadem virtute gravitatis aucta, & multiplicata à motu, & impetu provenire; hujus ſententiæ falſitatem ſatis perſpicuè ſuô locô declaravimus. Id ipſum problema, licet poſt Ariſtotelem à multis tentatum fuerit, nemo tamen ipſum abſolvit ejuſque receſſus penetravit, ex quo proindè conjicere licet, quàm difficile & quantis tenebris ſit obvolutum.

Poſteà præclarus Galilæus in opuſculo mechanico editô ejus juvenili ætate cauſam energiæ percuſsionis ſatis plauſibilem attulit deſumptam ex vulgatiſſimo principio, & pronunciato illo mechanico, quod momentum potentiæ tunc æquatur, momento reſiſtentiæ cum reciprocè eorum velocitates proportionales fuerint potentiis, ſcilicet reſiſtentiam cujuslibet vaſti corporis ſuperari, & elevari ab ictu corporis minoris, quia ei communicatur velocitas, quæ ad percutientis velocitatem eandem proportionem habet, quam potentia percutientis ad reſiſtentiam corporis percuſſi, at poſtmodùm perſpicaciſsimus ille vir inſufficientiam juvenilis ejus ratiocinii optimè percepit; nam verum eſt in trutina aut conſimili mechanico inſtrumento; quod inæqualia pondera poſſunt proportionalitèr ſuis velocitatibus contrariô ordine reſpondere, defectus ponderis ab exceſſu velocitatis compenſari, & tunc eorum momenta æquantur, ſed negotium percuſsionis longè diverſâ ratione procedit; nam primò ignoramus, quidnam ſit, & in quo conſiſtat potentia percutientis & reſiſtentia percuſsi corporis; quia ex Galilæi ratiocinio concedendum eſt potentiam percuſsivam longè diverſam eſſe à motu, velocitate, aut impetu, quo corpora ſe percutientia agitantur; ſi enim eadem res eſſet potentia percuſsiva, & velocitas ejus,

haberet

Digitized by Google

haberet potentia percutientis ad reſiſtentiam percuſsi corporis eandem proportionem, quam habet velocitas percutientis ad velocitatem corporis percuſsi, quod eſt contra ejus hypotheſim; habent enim proportionem reciprocam, ſcilicet ſi potentia percutientis eſſet unius gradus, & reſiſtentia percuſsi corporis graduum 100, poni debet velocitas percutientis centupla velocitatis corporis percuſsi, ad hoc, ut reciproca proportio verificetur; cum tamen ſubcentupla eſſe deberet velocitate reſiſtentiæ: ſi eadem res eſſet potentia percuſsiva unius gradus, & velocitas ejus, ſi ergò potentia percuſsiva totô cœlô differt à motu, & impetu, quidnam quæſo aliud erit, forſan vis, & energia ponderis? at hinc ſequitur corpora, quæ gravitate privantur, aut eam non exercent, dùm impellunt aliud corpus reſiſtens nullam potentiam percuſsivam habere, & ideò hujuſmodi potentia nihili quantumvis multiplicata per motus accelerationem nunquam quanta efficeretur, neque nihilum ſuperare poſſet: ſed in percuſsione transverſali vel ſursùm facta perpendicularitèr ad horizontem malleus gravitate non agit, propterea quòd niſus gravitatis efficitur tendendo deorsùm, nec vim ullam exercere poteſt, dum ſursùm promovetur, ergò nullam potentiam percuſſivam habebit, & propterà non impelleret, neque percuteret corpora obſtantia ſursùm poſita, quod repugnat ſenſus evidentiæ. Si igitur potentia percuſſiva non eſt facultas motus, nec vis ponderis, reliquum eſt, ut ſit moles corporea, quod, licet videatur incredibile, vel ſaltem ſit ignotum, oſtendetur tamen in progreſſu hujus operis in percuſsione, moles corporeas ſuis velocitatibus reciprocè non reſpondere nam malleus, licet vehementiſsimè moveatur, antequàm percuſſionem inferat, & antequàm ad contactum percuſſi corporis perducatur, & reſiſtentiam quieſcentis corporis ſuperet, tamen in actu percuſsionis non poteſt malleus priſtinam velocitatem retinere, cogitur enim moveri eâdem velocitate ſimùl cum corpore percuſſo, quandoquidem concipi nequeunt duo corpora ſe tangentia & ſimùl agitata, quorum ſubſequens & propellens celerius moveatur, quàm antecedens impulſum, itaque aut comparatur velocitas mallei, antequàm percuſsionem inferat cum velocitate acquiſita à corpore percuſſo, & tunc illa ad hanc velocitatem majorem proportionem habebit, quàm moles percuſsi corporis ad molem percutientis habent enim eandem proportionem, quam ſumma corporum percuſſi, & percutientis ad corpus percutiens, ut ſuô locô demoſtrabitur; aut comparantur percutiens, & percuſſum quandò unâ & eâdem velocitate in actu percuſſionis feruntur, & patet, quod velocitates non habebunt

eandem

Digitized by Google

eandem proportionem reciprocam, quam habet potentia percutientis ad reſiſtentiam corporis percuſſi poteſt enim potentia percutientis eſſe major aut minor reſiſtentia corporis percuſſi, cum tamen ſemper eorum velocitates ſint inter ſe æquales.

Ab hiſce difficultatibus excitatus, ut conjicio, excogitavit, effecitque Galilæus duo præclara illa experimenta relata à Merſenno reflexionum phyſico-mathematicarum cap. 23. quæ ei communicavit vir clariſſimus, doctiſſimuſque Michaël Angelus Riccius, ſic habent.

In medio chordæ arcus annexo fune cubitali, cujus infimo termino pila plumbea 2. unciarum pendebat, & hanc demiſit à ſummitate arcus, notavitque flexionem ejus & tractionem chordæ; deindè decem libras collocavit in medio chordæ ejuſdem arcus, quo detineretur chorda in eodem ſtatu flexionis, cùm poſteà robuſtiorem arcum ſumpſiſſet cujus chorda eodem pondere cadente ad minus ſpatium adduceretur, expertus eſt non poſſe detineri chordam à 10. libris in eo loco, adquem vi 2. unciarum cadentium fuerat adductus, ſed 20. libras requiri; undè concludebat, arcum adeò poſſe robuſtum fieri, ut nè quidem 100. libræ poſſint illum in eo ſitu retinere, ad quem à 2. unciis ut anteà cadentibus adductus fuit. quapropter vim percuſſionis aliquâ ratione infinitam eſſe. Aliam obſervationem affert de globo plumbeo, quem attenuet malleus cadens ex unius exempli cauſa brachii altitudine, quam attenuationem, licet primâ vice 10 libræ globum æqualem prementes efficiant, ſi tamen ictu repetitô malleus ſuum globum plumbeum jam depreſſum ex eadem altitudine percutiat, novam depreſſionem faciet, quam non poſſint aliæ 10. libræ hoc eſt 20. libræ efficere, quod ſi rurſùs idem urgeas, tandem vis percuſſionis infinita concludetur.

Hæc eadem experimenta Galilæus ipſe ſæpiùs amicis communicaſſe, atque indè deduxiſſe vim percuſſionis infinitam eſſe Raphael Magiottus, Bonaventura Cavalerius, Famianus Michelinus, & alii Galilæi intimi amici multotiès teſtati ſunt, præthereà in fine quarti dialogi de motu projectorum Galilæi innuit theoriam energiæ percuſsionis perobſcuram eſſe nec aliquem eorum qui dè hoc ſubjecto tractarunt penetraſſe ejus receſſus tenebris obvolutos, & omninò remotos à primis humanis imaginationibus, & inter alias concluſiones unam incompertam profert; ſcilicet quòd vis percuſſionis ſit interminata, ni velîmus infinitam appellare, & demùm hujus argumenti diſſertationem alio opportuniori tempore differre ſe velle.

Cùm

Cùm autem hoc Galilæus poſtremis ſuæ vitæ annis ſcripſiſſet, ſperabatur poſt ejus mortem in armario ſecretiori inter alia ſcripta hanc diſſertationem calamô exaratam ſaltem non omninò completam reperiri debere, ſed non ſine amicorum triſtitia, nec inter ſchedulas reperta eſt pagella, quæ hoc titulo inſigniretur, ut Galilæi hæredes mihi retulerunt; id ipſum teſtatus eſt clariſſimus Torricellius, qui, ut audio, conatus eſt veſtigia aliqua hujus cognitionis inquirere in ſuis lectionibus calamo exaratis de infinita Vi Percuſsionis, quas nunquam videre mihi licuit; ſed nemo dubitat, Torricellium candidè pronunciâſſe, non demonſtrâſſe, ſed tantummodò conjecturas collegiſſe, quibus veriſimilis, & probabilis infinita vis percuſsionis redderetur; & profectò cum Torricellio vivente, & poſt ejus mortem Florentiæ de hac re altum ſilentium, & cum ii, qui ejus lectionibus interfuerunt hanc ſcientiam unà cum Galilæo defunctam fuiſſe perpetuò queſti ſint; ſatis evincitur, Torricellium non demonſtrâſſe propoſitionem tamdiu deſideratam, & arcanam.

Igitur poſtquam conceptâ ſpe me fruſtratum viderem ſæpius Galilæi verba mente revolvendo, cùm ſuaderi non poſſem, virum illum hallucinatum fuiſſe, reducebar multoties ad eandem contemplationem, ſi forte naturam energiæ percuſsionis attingere poſſem. At tandem poſt diuturnas mentis agitationes Dei beneficio hanc phyſicæ & mathematicæ partem ex integro propriô marte me reperiſſe putô, & veram & intimam naturam energiæ percuſſionis, ejuſque cauſas, proprietates, & effectus in hoc libro luculentèr demonſtraſſe mihi videor, quæ ſaltem ob novitatem, & materiæ præſtantam non injucunda fore cenſeo. Iis fruere lector, dum editioni reliquorum librorum ad motus animalium pertinentium incumbo. Vale.

Digitized by Google

DE VI PERCUSSIONIS JO: ALPHONSI BORELLI.

De Motus Natura in genere.

CAPUT I.

Acturus de vi, & energiâ percuſſionis operæ pretium duco prius aliqua de motu in genere, majori quâ potero brevitate, & perſpicuitate, explanare, ut quid motus ſit, quæ ejus cauſæ, atque principia, qui ejus effectus, quomodo producatur, vel deſtruatur, & alia hujus generis.

Et primò quoad motus definitionem, notum eſt, ut alibi expoſuimus, definitionem eſſe notionem, ſeu ideam, qua mediante naturam rei definitæ clarè percipimus, & per quam eam diſtinguimus, & ſegregamus à qualibet alia; hoc autem conſequimur, ſi ſeligamus proprietatem atque affectionem illius ſubjecti, quæ notiſſima eſt omnium, quæ eidem competunt; cumque paſſio evidentiſſima, quam habent corpora, quæ motu locali agitantur, atque feruntur, & qua carent corpora omnia quieſcentia, & immobilia, nil aliud ſit, quam tranſitus, ſeu migratio ab uno ad alium locum. Erit igitur motus localis tranſitus ſucceſſivus ab uno ad alium locum in aliquo determinato tempore excurrendo ſucceſſivis contactibus partes omnes loci, ſeu ſpatii tranſacti ſeſe conſequentes. Motus ergo (res quippe evidentiſſima) ambagibus, & prolixiori expoſitione non eget, videturque modus corporum in quibus exiſtit vel operatur, reduciturque ad genus quantitatis continuæ, non quidem permanentis, ſed ſucceſſivæ, quia nimirum motus tantam conne-

Motus definitio.

Motus de genere quantitatis continuæ ſucceſſivæ eſt.

xionem habet cum tempore in quo tranſigitur, ut de ipſo motu nil aliud actu exiſtat, quam indiviſibile momentum in inſtanti temporis præſentis actu vigentis, & operantis; ſicuti enim temporis præteritæ partes non exiſtunt, neque futuræ, ſic quoque migrationis, ſeu tranſitus localis, quæ operatio quædam eſt, præteritæ partes, ſcilicet agitationes transactæ, ſeu futuræ non exiſtunt, niſi fortè quis velit ſpatium peractum in excurſione prædicti motus pro exiſtentia ipſius ponere, atque recognoſcere, quod quidem æquum non eſt, operatio enim motus, quæ in ſpatio transacto inſumpta eſt non exiſtit tota ſimul, ſed ſucceſſivè juxta fluxum temporis ſpatii longitudinem excurrit, quapropter rationalibus ſpatium peractum comparari poteſt cum temporis quantitate, quæ ſucceſſivè ab ejus fluxu menſuratur.

Quod vero motus de genere quantitatis ſit, conſtat ex præcipua paſſione quantitatis, quæcumque enim ſuſcipiunt magis, & minus, ſcilicet augeri in infinitum pariterque ad libitum diminui poſſunt, quanta omninò ſunt, ſed juxta partitionem, vel augmentum temporis, in quo motus efficitur, ſubdividitur quoque, vel creſcit migratio, vel tranſitus ſucceſſivus; igitur de genere quantitatis fluentis erit.

Sed licet motus ſine temporis fluxu intelligi non poſſit, & inter ſe ſintità colligati, ut unus ſine altero exiſtere nequeat, non deſunt tamen aliquæ diverſitates; quibus diſcriminantur; tempus enim ſemper ejuſdem ſpeciei eſt, ſcilicet non datur tempus quod ab alio tempore differat celeritate, vel tarditate, ſolummodo enim minuitur, vel augetur per ſui extenſionem, ſicuti ſimplex longitudo lineæ rectæ non differt ab alia recta linea ſpecie, ſed menſura tantummodo, veruntamen in motu datur magis, & minus, nedum extenſivè, ut loquuntur, ſed intenſivè, ſcilicet eodem tempore fieri poſſunt duo tranſitus, ſeu motus inæquales inter ſe, quatenus in uno eorum majus ſpatium, quam in altero tranſigitur, & tunc primus motus velox appellabitur, ſecundus vero tardus; & hic patet quod motus velox revera major eſt motu tardo, non extenſiva quantitate, ſed intenſivo robore, & energia, ut ita loquar.

Vis celeritatis dicitur impetus.

Igitur in ipſo motu prout ejus intenſio conſideratur, concipi debet vis illa, & energia celeritatis, qua corpus movetur, quæ in ſumma

Digitized by Google

ſumma nil aliud eſt quam menſura vel gradus velocitatis ejus, atque hujuſmodi vis nuncupari ſolet impetus.

Animadvertendum tamen eſt, quod tranſitus motus localis duplex eſſe poteſt, nempe aut totius corporis, aut partis ejus; tranſitus ſeu motus totius corporis tum profectò fit, cum nulla ejuſdem corporis pars aſſignari poteſt, quæ locum non mutet, ſi vero ejuſdem corporis una parte quieſcente circa ipſam reliquæ revolvantur veluti circa centrum fixum, appellabitur hujuſmodi motus partialis.

Inſuper tranſitus motus localis aut fit ab uno ad alium locum ſpatii mundani, aut in ſpatio relativo alicujus continentis vaſis, ille appellabitur motus realis, & phyſicus, hic vero vocabitur motus relativus, licet multoties ſitum non mutet in loco, vel ſpatio univerſi, finge enim nautam à prora ad puppim navis ambulare, & interea navim totam à fluminis curſu æquali velocitate contrario motu ferri, conſtat nautam duobus motibus contrariis agitatum inter ſe æqualibus, proprio nempe, & ipſius navis ſemper in eodem ſitu ſpatii mundani conſiſtere, tunc quidem negari non poteſt verè moveri, licet ab uno ad alium locum univerſi non transferatur, habet enim tranſitum, velocitatem, & impetum reſpectu navis, non ſecùs ac motus in ſpatio mundano factus habet, igitur ejus migratio motus dici debet, ſed relativus tamen reſpectu ſcilicet ipſius navis, & aëris in ea contenti; accidit poſtea, ut contrario motu adveniente, locum & ſitum in mundano ſpatio non permutet; non repugnat igitur, ut motus fiant abſque migratione locali in ſpatio mundano dummodo tranſitum, & motionem retineant reſpectivam; nihilominus negari non poteſt in utroque motuum contrariorum, veram & realem migrationem in ſpatio mundano effici, & hoc nomine veri, & phyſici motus cenſeri poſſunt, licet poſtea ex contrariorum mixtione accidat, ut tantundem ratione hujus motus promoveatur in ſpatio mundano, ac regrediatur repellaturque à reliquo motu contrario, & ſic tandem in eodem loco, & ſitu conſiſtat.

Tranſitus in ſpatio mundano dicitur motus realis, & phyſicus, at ſi fiat intra vas aliquod tranſlatum, vocatur motus relativus.

Digitized by Google

De cauſis, & principiis motus.

CAPUT II.

Mirum profectò eſt rei evidentiſſimæ; & noſtris ſenſibus ſemper expoſitæ, veluti motus eſt, tam reconditam, & ignotam eſſe cauſam ejus efficientem, primò enim ignoratur an principium motus effectivum quid corporeum ſit vel prorſus incorporeum; pariterque diſceptatur, an primum movens phyſicum omninò immotum, & quieſcens eſſe debeat, vel potius mediante propria agitatione motum in reliquis corporibus creet. Tandem ſummâ contentione controvertitur, an aliqua corpora moveri poſſint à ſeipſis, vel potius quidquid movetur, à diſtincto ſeparatoque motore propelli debeat: & profecto ut à poſtremo exordiamur, evidentiſſimum eſt aliqua corpora à diſtincto, & externo motore impelli, ſic ea omnia quæ vehuntur, percutiuntur, aut projiciuntur manifeſtiſſimè ab externo impulſore promoventur: ſed an reliqua omnia, quæ in mundo moventur, pariter ab extrinſeco principio, & causâ propellantur, hoc profecto impoſſibile, & incredibile videtur, quandoquidem corpora gravia, & animalia per ſe videntur moveri, ſcilicet à cauſa, & principio intrinſeco, & licet non deſint qui ab externo generante moveri dicant, manifeſta eſt hujus effugii inſufficientia, quandoquidem generans dùm non exiſtit, & extinctum eſt nec actu contingit, & impellit grave, quis unquam capiet id ipſum phyſica actione grave propellere? dicere poſtea à generante relinqui genitam virtutem motivam in corpore gravi, cujus ope deinceps motum deſcenſus operetur, idem eſt ac negare gravia ab externa cauſa impelli, propterea quòd genita ſive relicta vis motiva, quæ intrinſecè conjuncta eſt corpori ipſi gravi ea eſt proculdubio quæ grave immediatè impellit deorſum per ſe & phyſica actione; in animalibus poſtea patet primum movens eſſe aut ſpiritus, vel aliam vim animaſticam, quæ interna cauſa eſt, non vero externa & ſeparata, quæ ſeipſam, & organa animalis movet. Nec obſtant ea quæ vulgò afferuntur, forè ut agens & patiens, ædificans & ædificatum, potentia & actus, non diſtinguerentur, ſi idem eſſet movens & motum. Quibus omnibus objectio-

Gravia & animalia per ſe, & a ſe ipſis moventur.

Digitized by Google

jectionibus reſponderi poteſt cum Ariſtotele relinquere ſenſum quo conſtat gravia, & animalia per ſe moveri, & hujus rei rationem quærere infirmæ mentis eſſe, nihilominus adductæ rationes facile diſſolvi poſſe videntur, nam agens, & patiens ædificans, & ædificatum verè diſtinguntur in opificiis aliquibus artis, & in aliquibus motionibus, ut ſunt projectiones, & percuſſiones; at in operibus naturæ utplurimùm non diſtinguitur agens, & patiens, eadem enim ſubſtantia animaſtica veluti ædificat, auget & movet animalis ſubſtantiam, eademque ſubſtantia corporis gravis migrat, & deſcendit à ſe ipſa impulſa; eſtque ſimul in actu, & potentia dum operatur, & tantummodo reſpectu, & ratione non ſubſtantia diſtinguitur agens, & patiens. Immò, ut origo hujus deceptionis detegatur, animadvertendum eſt inſufficientiam vocum errandi anſam dediſſe, ut doctiſsimus Gaſſendus adnotavit, dicimus enim movere, quæ eſt actio agentis, & moveri, quæ paſſionem indicat, nulla verò vox neutrius generis in motione reperitur, quæ operationem tantummodo actionem paſſionemque ſubindicet, & ſiquidem uſus vulgi, cujus eſt vis, & norma loquendi leges Philoſophis præſcribere deberet, profecto quidquid movetur, ut paſſionem ſonat, à movente ut à cauſa activa moveri deberet. Sed aliunde notum eſt è contra philoſophos veritati, & naturæ legibus obtemperantes, vulgum & uſum loquendi corrigere, novas voces introducere, & in ſumma omnino contemnere vulgares loquendi modos. Veruntamen his non obſtantibus adſunt quamplures voces, quæ actionem ſimul, & paſſionem ſubindicant, ſcilicet motum à ſe ipſo factum, ut eſt operatio, curſus, aſcenſus, deſcenſus, & quamplurima hujus generis, in quibus omnibus ſubindicantur operationes à ſe ipſis editæ. Neque poſtmodum in operationibus artificialibus ſemper diſtinguitur agens à paſſo, ut faber & domus, ſed hæ ſimul in eodem ſubjecto exiſtunt, ut ſunt chori, exercitus, & authoma; in his enim iidem homines ſunt quidem materia exercitus, & chori, pariterque ſunt agentes operantes, ſcilicet iidem homines ſunt qui militant, & in choro ſaltant & canunt, pariterque in horologio eadem machina materia eſt & ſimul movens principium quô horæ diſtinguuntur, reliquæque artificioſæ motiones ſubſequentes promoventur, & in hiſce omnibus, vel ſaltem in primis moventibus, ſcilicet in ſpiritibus animaſticis, & in

Fallacia peripatetici ratiocinii detegitur.

machina ratione tantum non ſubſtantia diſtinguitur agens à patiente, atque eadem ſubſtantia ſimul in potentia, & actu in hiſce motionibus eſt; quapropter falſum eſt omnia quæ moventur in natura, à diſtincto, & ſeparato motore impelli.

Cauſa phyſica efficiens motum in corporibus naturalibus corporea eſſe debet.

Quoad alteram partem an principium, & cauſa immediata phyſica, & naturalis motus ſit prorſus incorporea omni magnitudine, & extenſione carens videtur prorſus impoſſibile, ſi enim motio actio eſt, ea verò fieri non poteſt abſque phyſico contactu, videtur prorſus incomprehenſibile, ut id quod omnino indiviſibile eſt, & non quantum ſe applicare poſſit atque contingere, comprehendere, atque impellere corpus quantum, quod movendum eſt; hinc deducitur movens phyſicum, quod actionem phyſicam immediatam & realem exerere debet in corpus extenſionem habens, non poſſe carere dimenſionibus, ac proinde eſſe quid corporeum ut nimirum immediate tangendo phyſicâ actione corpora promoveat.

Idem principium motum phyſicum efficiens motu quoque affici debet.

Poſtremô locô dubitatur, an cauſa, & principium movens debeat quoque motu affici, an verò omninò quieſcere; notum eſt apud Platonem impoſſibile hoc videri nedum incomprehenſibile, quandoquidem ſi duo corpora movens, & id quod moveri debet, ſeſe mutuo contingant, atque movens omnino quieſcat, nemo quidem capiet ab eo reliquum impelli niſi movens niſu quodam ſeſe agitando reliquum è ſuo loco dimoveat, ac proinde virtus illa motiva in quiete conſtituta eſſet veluti dormiens, aut mortua, nec aliquando motum in reliquum corpus imprimere poſſet, & profecto nulla actio naturalis, & phyſica concipi poteſt abſque motu locali, niſi quis velit moralem motionem (veluti illa eſt, quæ ab Ariſtotele motoribus cœlorum tribuitur, quæ movent ut expetitum, & amatum) quæ ſanè phyſicam actionem, & motionem exerere non poteſt.

Projecta

Projecta, poſtquam ab impellente disjuncta ſunt, non promoventur à medio fluido, in quo exiſtunt.

CAPUT III.

Cum ſit evidentiſſimum, ut dictum eſt, corpora aliqua ab externo ſeparatoque motore moveri, quæri ſolet quidnam prædicta cauſa movens potiſſimum efficiat, ſeu quodnam opus in natura producat; & quia videmus corpora, quæ vehuntur, impelluntur, aut ictum patiuntur ab externo motore nedum motu agitari dum moventi ipſi corpori conjuncta ſunt, à quo veluti manu ducuntur, ſed etiam poſtquam movens externum receſſerit, corpora ipſa mota derelicta abſque pædagogo motum prius inceptum exſequuntur, itaquè videntur nedum inſtructionem, & diſciplinam, ſed etiam vim, & facultatem acquiſiviſſe, ut deinceps motum peragere poſſint; & quia motus ſubſequens actio quoquè eſt pendens ab alia cauſa non autem à nihilo, hinc infertur vulgò remanere in projecto, poſtquam ab impellente derelictum fuit, cauſam, & vim motivam à qua ſubſequens motus peragi, & continuari poſſit, cumque ponatur vis, & facultas motiva qualitas quædam, ſi hæc à projiciente impreſſa fuiſſet in corpus motum, tunc profecto motiva qualitas nempe accidens migraret è ſubjecto proprio in alienum, quod cum vulgò abſurdum cenſeatur, commenti ſunt novam cauſam impellentem, quæ nil aliud eſt quam medium ipſum fluidum, cujuſmodi eſt aqua, aut aër, qui eſt motor ſubſtitutus à projiciente, quatenus apprehenſo mobili illudque vehendo priorem motum continuat quouſque extincta aëris motiva facultate tandem motus projecti extinguatur, & deſinat. & licet hujuſmodi ſententia validiſſimis rationibus ab aliis rejecta ſit, & præcipuè à Galilæo, operæpretium duxi nihilominus novis à me excogitatis rationibus ejuſdem ſententiæ falſitatem evincere.

Duplici modo defendi ſolet peripateticum pronunciatum, alii enim cenſent, quod dum ſaxum verbi gratia à manu apprehenſum impellitur, antequam manus ipſum derelinquat, propellat non minus ambientem aërem, quàm ſaxum, ceſſante vero comitatu manus ejuſque, propulſione ſaxum derelictum nullam vim motivam

per

per ſe habens perpendiculariter ad ſuperficiem terræ decideret ut grave, at quia undique cingitur ab aëre prius agitato & in motu conſtituto, fit ut ſaxum veluti à rapido flumine ab aëre circumambiente transferatur, quouſque aëris agitatio langueat, & tandem extinguatur unà cum motu ejuſdem ſaxi vecti: alii poſtea ejuſdem peripateticæ ſcholæ ajunt, quod aër projectum ſubſequens maxima rapiditate, & vi recurrendo ad replendum ſpatium à projecto derelictum, ne vacuum naturæ abominabile ſubſequatur, & ſic vehementiſſime poſticam partem ſaxi continenter premendo illud promoveat non ſecus ac pueri nucleos prunorum digitis poſtice expreſſos longe expellunt.

Si projectum ab aere impulſo transferretur, deberet quoque aer impelli ab alio aere, & ſic in infinitum.

Ut vero hujus ſententiæ vanitas oſtendatur, primò animadvertendum eſt quod ſi medium fluidum, ut aqua vel aër vehit ut flumen projectum corpus, poſtquam à projiciente derelictum eſt, concedendum quoque eſt aërem vel aquam impulſam quoque fuiſſe ab eodem projicente, quandoquidem tale medium fluidum mobile quoque eſt, cui de novo imprimitur motus, quo antea carebat; igitur ceſſante propulſione projicientis, niſi velimus admittere migrationem virtutis motivæ ab uno ſubjecto in aliud, ſcilicet à projiciente in fluidum ipſum, cogimur aſſignare cauſam à qua motus ſubſequens ejuſdem fluidi continuetur, & propterea reperiri debet aliud corpus fluidum ambiens aërem vel aquam hactenus projectam, & impulſam à quo ejus fluxus continuari poſſit, & cum eo etiam incluſum projectum transferat; id ipſum exterius fluidum deberet quoque impelli ab alio fluido ambiente, & ſic ſucceſſive in infinitum, quare non poſſet ſaxum projici per aërem niſi univerſo mundo ſimul agitato, hoc autem quam vanum, & impoſſibile

Experientia evincitur falſitas hujus ſententiæ.

ſit ſatis per ſe patet: quod ſi quis intra phialam aquæ plenam undique clauſam projectionem efficiat, ſiquidem ab aqua ſaxum ambiente promoveretur poſtquam à projiciente derelinquitur, licet aqua univerſa moveri, & circumduci concedatur uſque ad ſuperficiem continentis vaſis, tunc quidem extima aquæ ſuperficies vitro contigua, ſi virtute motiva careret, vehi, & propelli deberet à ſuperficie ejuſdem vitri, quæ omnino immobilis eſt, quod ſane vaniſſimum eſt; iis adde quod ſenſus evidentia conſtat, quod aër vel aqua parum diſſita à projecto nil prorſus movetur, ſed in tranquilliſſima quiete perſiſtit, hoc autem evidentiſſime obſervari

poteſt

Digitized by Google

poteſt in aqua, quæ ab aliquo pulvere colorato non omninò tingatur, tunc igitur obſervabilis redditur motus ipſius aquæ ex translatione corpuſculorum in ea innatantium, quæ in aliqua diſtantia à projecto corpore omninò quieſcere videntur; idem in aëre obſervabis, ſi nimirum locus ſeligatur commodus, in quo motus, & agitatio atomorum terreſtrium in aëre volitantium videri poſſit, is erit cubiculum clauſum, intra quod ex foramine feneſtræ radii ſolis immiſſi atomos in aëre volitantes conſpicuas reddunt, & ibi pariter non agitantur atomi aliquantiſper à projecto diſcretæ; quinimò ſi projectum incidat in acutam cuſpidem ſtabilem, vel filo tenuiſſimo retineatur, tunc fiet reflexio ejuſdem projecti per eandem lineam incidentiæ, & eodem tempore corpuſcula in aëre, vel aquâ innatantia, quæ projecto contigua fuerant, illudque amplexa fuerant, proſequuntur priorem motum directum; unde conjicitur, quod fluidum quoque eodem motu directo agitatum non poteſt contrarium motum reflexionis ejuſdem projecti procreare, ſcilicet ipſum vehere non poteſt retrorſum, dum fluidum antrorſum excurrit, & promovetur.

Sed multo clarius id ipſum conſtabit ex iis, quæ contra reliquam ſententiam afferemus, ſcilicet ejus, quæ ad vacui horrorem recurrit; & quia ratio, quare abſurdiſſimæ opiniones ab aliquibus mordicùs retinentur, eſt, quia verbis tantummodo acquieſcunt, re interim neglectâ, non omninò perceptâ, aut oſcitanter conſideratâ; quam ſi accuratè & perfectè perſpexiſſent, proculdubio eam repudiaſſent; erit igitur operæ pretium difficultates omnes prædictæ ſententiæ peripateticæ accuratè explanare.

Proculdubio fluidum in quo projectum movetur, aut nullam condenſationem, rarefactionemque patitur qualis aquæ natura, aut hydrargiri eſſe videtur, vel ſummoperè conſtringi, ac dilatari poteſt, ut aër.

PROPOSITIO I.

Si projectio fiat in fluido, quod condenſari, aut rarefieri nequeat, reſiſtentia anterioris fluidi ad locum cedendum æqualis eſt potentiæ aëris poſticè recurrentis ad ſpatium replendum.

In prioribus enim fluidis intelligatur corpus A B C tranſferri à loco Tab. I. Fig. I.

B

loco A ad D, manifeſtum eſt hìc duas operationes effici, una eſt expulſio, & excluſio fluidi E D F ab anteriori ſitu, ut ſubintranti corpori A B C locum cedat, altera operatio eſt repletio ſpatii poſterioris, quod mobile ſucceſſivè derelinquit; & quia fluidum ſupponitur talem conſiſtentiam habere, ut nullatenùs rarefieri, & condenſari poſſit, igitur quanta moles fluidi ab anteriori loco excluditur, & removetur, tanta præcisè eodem tempore recurrit ad locum poſticum, qui repleri debet; quapropter fluidum univerſum expulſum, & recurrens D G I L H concipi debet veluti ſeries, & congeries plurium globulorum duriſſimorum, quorum unus motu continuatô, & ſucceſſivo, æquali vi reliquum impellat, ita ut lineæ motus eorundem globulorum deſignent veluti ſpiras, vel annulos comprehendentes mobile A B C ab anteriore parte ejus verſus poſticam excurrentes, ſequitur proinde, ut æquali velocitate diſcedat fluidum ab anteriori parte E D F, ac recurrat poſticè ad replendum derelictum ſpatium A B C: & quoniam momentum, & vis reſiſtentiæ, quam exercet fluidum, quod debet expelli ab anteriori ſitu E D F componitur quidem ex vi denſitatis ejuſdem fluidi, & ex vi velocitatis, qua moveri debet, non ſecus momentum virtutis, quo idem fluidum recurrit ad ſpatium poſticum replendum componitur quoque ex denſitate ejuſdem fluidi, & ex velocitate, qua moveri debet, ſuntque tum denſitates ejuſdem fluidi æquales inter ſe, pariterque velocitates ſunt eædem, ejuſdemque roboris, igitur momentum, quo fluidum expellendum reſiſtit, æquale erit momento fluidi poſterius recurrentis, proindeque tanta erit præciſe difficultas, & reſiſtentia ad expellendum fluidum è loco E D F, quanta eſt vis recurſus fluidi ad replendum ſpatium poſterius relictum.

Ex mechanicis.

PROPOSITIO II.

Si poſtea ſupponamus non dari in rerum natura corpus fluidum, quod nullam condenſationem, aut rarefactionem patiatur, ut veriſſimum eſt in omnibus concretis corporibus; tunc oſtendetur, quod momentum, quo anterius fluidum E D F reſiſtit expulſione è proprio loco majus eſt momento impulſus, quo idem fluidum recurrit ad replendum locum à mobili relictum.

Tab. I. Fig. I.

Supponatur ergo fluidum ambiens projectum eſſe aërem, profecto

Digitized by Google

fecto dubitandum non eſt in tranſitu mobilis A B C ab A ad C aërem anteriorem R E F nedum è ſuo loco expelli debere, ſed inſuper neceſſe, ut aliquantiſper condenſetur; ſupponamus ergo, quod totius molis aëris E O N F, quæ locum cedere debet mobili ſubintranti A B C una pars D O N reſtringatur, & condenſetur cum reliqua aëris mole O R N æquali A B C, tum profecto reſidua ſolummodo pars aëris E D F excurrere debet lateraliter ad replendum ſpatium relictum A B C, & quia moles aëris E D F minor eſt integra mole E O N F, ſeu B A C, igitur neceſſario rarefieri debet moles aëris E D F, ut amplius ſpatium A B C repleat, ni velimus vacuum admittere; & quia moles O R N æqualis eſt A B C ſeu E O N F & in illa præter aëris molem in ſua naturali raritate conſtituta inſinuatur quoque pars aëris ODN intra ejus ambitum condenſata, atque aër in ſuo ſtatu naturali contentus in ſpatio E D F poſt ejus rarefactionem replet integrum ſpatium A B C, quod eſt æquale ſpatio O R N, igitur denſitas anterioris aëris conſtipati O R N ad denſitatem aëris ampliati in ſpatio A B C eandem proportionem habebit, quam duo ſpatia O R N, & O D N ſimul ſumpta habent ad ſpatium E D F; ſed vis, & energia, qua aër condenſatus nititur ſe dilatare, efficitur à centro verſus ejus circumferentiam O R N (ſic enim ad priorem nativam dilatationem reduci poteſt) è contra vis, quæ exercetur ab aëre rarefacto, ut ſeſe conſtringat, & uniatur, efficitur à circumferentia verſus centrum; & quia eſt impoſſibile, ut aër anterior conſtipatus N R O ſe dilatet, quin propellat, & vim inferat mobili A B C, à quo reſtrictus fuerat, & è contra poſterior aër rarefactus dum ad naturalem conſtipationem ſeſe reducere conatur non poteſt propellere mobile A B C, quandoquidem ejus vis, & energia, & propterea ejus motus impulſivus, efficitur à circumferentia ad centrum ſui ſpatii; igitur quanto aër anterior eſt magis conſtipatus aëre poſteriori, tanto majori reſiſtentia impediet, & repellet mobile A B C perductum in E O N F, quod nititur illum è ſuo loco removere, quam ſit propulſio aëris poſterioris, à qua promoveri debet idem mobile anterius ab M verſus D, quapropter reſiſtentia aëris anterioris ad vim impulſivam poſterioris aëris eandem proportionem habebit, quam duæ moles R N O, & N D O ſimul ſumptæ ad ſolitariam molem E D F.

Et hactenus comparavimus reſiſtentiam cum impulſiva virtute ejuſdem fluidi pro ratione denſitatum; remanent modo conſiderandæ velocitates earundem partium fluidi; & profecto certiſſimum eſt eodem tempore expelli portionem aëris E D F è ſuo loco, & repleri ſpatium derelictum A B C, in quo prædicta moles aëris reducitur, ampliaturque; & quia velocitates duorum corporum fluidorum æquales moles habentium, & eodem tempore exercitæ habent eandem reciprocam proportionem, quam ſpatia ab eis occupata, & tranſcurſa, igitur velocitas aëris E D F in ſitu anteriori ad velocitatem, quam exercet in ſitu poſtico B A C eandem proportionem habet, quam ſpatium A B C ad ſpatium E D F; & quoniam momentum, quo anterior pars aëris reſiſtit progreſſui mobilis A B C ad momentum, quo aër poſterior recurrit ad replendum ſpatium ab eodem mobili derelictum, & cum quo eum propellit componitur ex proportionibus denſitatum, & velocitatum earundem aëris portionum, ſcilicet ex ratione duorum ſpatiorum O R N, & O D N ſimul ſumptorum ad ſpatium E D F, & ex ratione ſpatii A B C ſeu O R N ad idipſum ſpatium E D F, quapropter momentum reſiſtentiæ aëris anterioris ad momentum impetus impellentis aëris poſtici eandem proportionem habet quam productum ſpatii O R N in ſpatium O R N una cum ſpatio O D N ad productum ſpatii E D F in ſe ipſum, & proinde manifeſtum eſt, reſiſtentiam anterioris aëris majorem eſſe virtute impulſiva aëris poſterius recurrentis ad ſpatium replendum.

Bened. Caſtel. de menſ. fluent. aquæ lib. 1. prop. 3.

Ex mechanicis.

His declaratis demonſtrabitur propoſitio principalis hac ratione.

PROPOSITIO III.

Si fluidum recurrat ad replendum poſticum locum, eſt impoſſibile, ut repellat mobile ulterius.

Tab. I. Fig. II.

Intelligatur mobile A B C impelli, vel trahi à vi motiva Z à loco X uſque ad M; certum eſt, quod dum propulſio perſeverat, medium fluidum anterius E O N F ſucceſſive è ſuo loco repellitur, idque per latera G I, & H L recurrit ad replendum ſpatium à mobili derelictum verſus M, & hìc animadvertendum eſt, quod dum impulſio,

Digitized by Google

impulſio, vel tractio impellentis Z perſeverat ſemper cauſa effectiva recurſus fluidi per latera ad replendum ſpatium in M eſt vis ipſius Z, quæ expellit fluidum è ſpatio E O N F, quod conſequentèr ſponte ſua recurrit ad replendum locum derelictum verſus M; & licet hæ duæ operationes fiant eodem tempore, ne vacuum admittatur, nihilominus prius natura videtur fieri expulſio anterioris fluidi E O N F, quam recurſus ad replendum poſticum ſpatium verſus M; his poſitis ceſſet impulſio impellentis Z, & conſequenter deficiet impulſus, & motus ipſius mobilis A B C, hoc autem deficiente, neceſſariò ceſſat propulſio, & expulſio fluidi anterioris E O N F, eoquod ſupponitur nullam vim motivam in mobile A B C remanere impreſſam ſubitò ac virtus motiva Z impulſionem refrænat; ex his facile oſtendetur impoſſibile eſſe, quod aër poſterius recurrens horrore vacui in M impellat mobile A B C, quoniam quotieſcumque ceſſat, ac deficit finalis cauſa, atque efficiens prædicti motus, neceſſariò effectus à prædictis cauſis pendens ſcilicet tranſitus, & motus ejuſdem mobilis deficiet quoque, nec exiſtet in natura, ſed finalis cauſa recurſus fluidi verſus M ex hypotheſi eſſet timor vacui, qui in M remaneret, cum ſupponatur jam extincta facultas motiva in mobili A B C quando impulſio projicientis deficit, atque in ultimo inſtanti, in quo extinguitur prædictus impulſus externus, jam pervenerat fluidum in M, atque repleverat prædictum ſpatium, igitur immediatè poſt prædictum inſtans, in quo propulſio facultatis Z extinguitur non remanet ibidem ſpatium vacuum, ſed undique repletum, & proinde deficit ratio & naturæ neceſſitas, ut ibidem velociſſimè fluidum ambiens exportet ad replendum ſpatium illud, quod jam ſatis ſuperquè repletum eſt, quapropter eſt impoſſibile, ut fluidum recurrendo ad replendum poſticum locum propellat mobile A B C ulterius.

Quoad verò efficientem cauſam recurſus ejuſdem medii verſus M proculdubio deficit in eo inſtanti, in quo ceſſat actio, & propulſus facultatis motivæ Z, quia nulla alia cauſa defert fluidum verſus M, præter fluidum E O N F, quod à ſuo loco expulſum cogitur recurrere poſterius verſus M, hujuſmodi autem portio fluidi E O N F non moveretur, niſi è ſuo loco violenter propelleretur, excluderetur que, non poteſt autem hinc expelli niſi à vi, & impulſu mobilis A B C, quæ impulſio cum ſupponatur in eodem in-

 ſtanti

ſtanti ceſſare, deficiet neceſſariò effectus ejus, ſcilicet excluſio, & recurſus aëris per G, & H uſque ad M; quapropter eſt omnino impoſſibile, ut ceſſante impulſu projicientis, fluidum in M recurrens anterius propellat mobile A B C verſus D.

Sed demus hoc adverſariis, licet impoſſibile ſit, ſcilicet concedatur fluidum recurrere in M poſtquam vis projicientis Z deficit, nec amplius operatur; tunc profecto momentum, quo reſiſtit fluidum promotioni mobilis A B C (ex hactenus demonſtratis) ſemper majus eſt, vel ſaltem æquale momento virtutis impellentis ejuſdem fluidi, qua poſterius recurrendo ad ſpatium replendum, propellere debet idem mobile A B C; igitur obſtaculum, quod anterius impedit promotionem mobilis A B C majus eſt, vel ſaltem æquale virtuti impellenti ejuſdem fluidi poſterius recurrentis; ſed eſt impoſſibile, ut vis, & facultas minor, vel ſaltem æqualis, ſuperet, & vincat aliam vim majorem, vel ſibi æqualem, igitur recurſus fluidi poſterius propellentis non prævalere, neque ſuperare poteſt anteriorem reſiſtentiam ejuſdem fluidi, proindeque eſt omnino impoſſibile, ut projectum A B C poſtquam à projiciente derelinquitur, & nullam vim motivam in ſe retinere ſupponitur, promoveri ulterius queat ab impulſu fluidi poſterius recurrentis, quod fuerat oſtendendum.

Prop. 1. & 2.

Alia ratione id ipſum demonſtrari poteſt præmiſſis aliquibus propoſitionibus.

PROPOSITIO IV.

Si mobile aliquod, dum ab impulſu medii fluidi fertur, revolvatur horizontali vertigine circa ſuum centrum, non poterit excurrere contra directionem motus ejuſdem fluidi.

Tab. I. Fig. III.

Mobile A B feratur ab excurſu alicujus fluidi, aut fluminis, aut venti, aut cujuslibet alterius corporis fluentis ſecundum directionem linearum parallelarum ipſi C D à termino C verſus D, & in ipſo excurſu mobile A B revolvatur horizontaliter, aut mediante machinâ aliquâ, aut à facultate muſculorum, ut in piſcibus, & avibus contingit; ex tali revolutione pars anterior mobilis B flectatur verſus L, ut in ſecunda poſitione videre eſt, demum flectatur verſus

verſus C, ut in tertia poſitione apparet, in qua ſituationem omninò contrariam mobile A B acquirit ei, quam ab initio habebat; dico modo, quod mobile A B curſum ſuum flectere non poteſt transverſaliter à K verſus L, & multo minus à D verſus C, quoniam impulſus fluidi currentis fieri ſemper ſupponitur per lineas parallelas ipſi C D à C verſus D; igitur mobile A B ſemper impelletur per eandem directionem à C verſus D, ideoque in ſecunda ſituatione mobile A B ictus, & propulſiones fluidi excurrentis recipit in dextero latere G, non autem in puppi A, cum lineæ ipſi C D parallelæ inclinatæ ſint ſupra longitudinem A B ſecundæ poſitionis; non igitur impelletur à K verſus L, quandoquidem neceſſe eſt, ut mobile fluxui obediat, transferaturque à G verſus D; ſimili modò in tertia conſtitutione, quia impulſus fluens percutit apicem, ſeu proram, non autem baſin, aut puppim, ut in primo caſu, & proinde mobile ipſum obtemperando virtuti impellenti, & directioni ejus fluxus transferri debet à C verſus D, quapropter eſt impoſſibile, ut motum proſequatur contra directionem ejuſdem medii fluentis.

PROPOSITIO V.

E contra ſi in aliquo medio fluido ſtagnante, vel omninò quieſcente moveatur aliquod corpus ab interna virtute motiva latum ſecundum directionem alicujus determinatæ fibræ per ejus medium, ſeu per gravitatis centrum extenſæ, revolvaturque horizontaliter prædictum mobile, motus ſubſequens fiet ſecundum directionem ejuſdem fibræ, qua prius movebatur.

In fluido ſtabili C D excurrat mobile A B ſecundum directionem fibræ A B ab A verſus B, feratur vero mobile ab intrinſeca virtute motiva, dum vero excurrit mobile A B verſus D flectatur, ut in ſecunda poſitione transverſaliter, & in tertia poſitione contrario ſitu ei, quem prius habebat; dico, quod ſubſequens motus efficietur à K verſus L transverſaliter, & tandem ab L verſus C juxta directionem ejuſdem fibræ motum deſignantis, quoniam virtus motiva intra mobile A B poſita, & vigens impellit mobile ſecundum directionem fibræ A B ab A verſus B, igitur quamcumque Tab. I. Fig. IV.

poſitio-

Digitized by Google

poſitionem acquirat mobile, ſemper apex ejus B, ſeu prora anterius promovebitur, & baſis, ſeu puppis A ſubſequetur, propterea quod virtus motiva, cum ſit intrinſeca, ſituationem non mutat intra mobile A B, cum eidem implantata cenſeatur, & propterea ubicumque apex B revolvatur ſemper eadem prora B impelletur anterius, quapropter in ſecunda ſituatione non efficietur motus ſecundum priorem directionem à C verſus D in ſpatio mundano, ſed ſecundum directionem ejus fibræ à K verſus L, & demùm completa una ſemirevolutione in tertia ſituatione pariter apex B anterius excurret, & baſis A ſubſequetur; quapropter manifeſtum eſt, motum ab intrinſeca virtute factum ſemper directioni fibrarum motus ejuſdem mobilis conformem eſſe, quod erat oſtendendum.

Inter mechanica artificia, quibus revolvi poteſt mobile aliquod in medio fluido natans vulgatiſſimus eſt uſus temonis, qui applicari ſolet in poſtica parte, ſeu puppi navis, ejus naturam & facultatem Quæſt. 5. Ariſtoteles in ſuis mechanicis quæſtionibus conſideravit, ſed ni fallor non omninò eam expoſuit, atque intime percepit; & quoniam ad rem noſtram facit, erit operæpretium accurate exponere proprietates, & varietates omnes ejuſdem inſtrumenti.

Quoniam navis moveri poteſt aut à virtute intus operante non abſimili ei, qua piſces feruntur, vel ei, qua ventus navem propellit; vel potius navis impelli poteſt à fluxu currrentis alicujus medii fluidi, atque in hiſce duobus caſibus actio temonis eſt diverſiſſima.

PROPOSITIO VI.

Si navis, dum propellitur ab impulſu medii fluentis temonem inflectat ad ſiniſtram partem, navis prora revolvetur verſus dexteram.

Tab. I. Fig. V. Temonis operationes in navi a curſu fluentis translata.

Sit navis A B propulſa à vi medii fluidi C D fluentis à C verſus D, appliceturque in puppi A temon A I, qui dum navis propellitur directè à C verſus D, ſcilicet à puppi A verſus proram B flectatur verſus ſiniſtram partem in ſitu A I, ita ut cum axe navis A B angulum I A B efficiat; dico, quod navis prora neceſſariò revolvetur

ventu verſus partem dexteram, ut in N L, quoniam impulſus medii fluidi fit per lineas C A D parallelas axi navis A B, profectò ſi temo non adeſſet propelleretur navis directè à C verſus D, eò quòd navis latera E F æquè dilatantur, ſimilique formâ curvantur, non obſiſtet, neque curſum fluentis corporis magis refrænabit unum latus E quàm alterum F, ſed poſito temone A I flexo ad partes F conſtat, quod ex omnibus lineis parallelis C A B, quæ deſignant directiones percuſſionum medii fluentis, illæ quæ latus A E offendunt minus impediuntur, & refrænantur, quàm illæ, quæ impingunt ad partes lateris F, quia nimirum hîc apponitur obſtaculum temonis A I, non autem ibi, & quoniam vires impulſuum medii fluentis per lineas parallelas ipſi C D ſupponuntur æquè validæ, ex his autem illæ quæ ſiniſtrorſùm verſus F diriguntur majus obſtaculum temonis A I offendunt, quàm illæ, quæ dextrorſùm verſus E feruntur, ubi non adeſt temonis impedimentum, & ideò liberum tranſitum concedit fluido impellenti, igitur neceſſe eſt, ut fluidum currens majori vi impellat temonem A I ejus curſum impedientem, & refrænantem, quam latus A E; cumque tota machina A B cum temone penſilis innatet circa gravitatis ejus centrum M neceſſariò propelletur temo A I verſus F, eſtque temo fixè retentus in eadem poſitione ut nempe efficiat ſemper eundem angulum I A B cum axe navis, igitur impoſſibile eſt ut temo verſus F impellatur, quin ſimul axis navis A B transferatur circa gravitatis ejus centrum M verſus oppoſitam partem, & proinde perductô temone A I ad ſitum N K axis A B neceſſariò perveniet ad ſitum N L cùm ſemper angulus I A B æqualis eſſe debeat angulo K N L, ſed motus proræ à B ad L unà cum tota navi oppoſitus eſt motui temonis, videlicet ad partem dexteram; igitur verum eſt, quod propoſitum fuerat.

PROPOSITIO VII.

Si navis in medio fluido quieſcente moveatur à vi intra ipſam operante, flexô temone prora navis revolvetur ad eaſdem partes ejuſdem temonis.

Denuò eadem navis A B in medio fluido C D ſtagnante, ac quieſcente impellatur à vi motiva intra ipſam operante, ut eſt ven- Tab. I. Fig. VI.

C tus

Temonis rationes in navi in medio fluido quieſcente tranſlata.

tus vel agitatio remorum, vel alia ſimilis cauſa, atque perſeverante ejus fluxu flectatur temo A I verſùs ſiniſtram partem F, atque ibidem retineatur in eodem ſitu; dico quòd navis prora B revolvetur ad eaſdem partes F, quoniam ablato temone A I ſupponitur navis curſus factus ſecundùm lineas parellelas axi navis A B ab A verſùs B, & ſunt latera navis E, & F æquè dilatata ſimilique curvaturâ inflexa, igitur non magis unum latus navis, quàm alterum reſiſtet occurſui fluidi ſtagnantis æquè denſi, & proindè æquæ reſiſtentis; addito poſtea temone A I ad partem ſiniſtram F flexo, ibidemque fixè retento, neceſſariò latus F A I ampliatum majorem fluidi partem è ſuo loco removere, & expellere debet, ut navis excurrere poſſit, quàm oppoſitum latus E A; quia verò navis innatans æquilibratur circa ejus centrum gravitatis M, fit ut temo A I cedere debeat majori reſiſtentiæ fluidi ſtagnantis, ideoque inflecti debet verſùs dexteram partem E; eſt verò impoſſibile, ut temo flectatur verſus E quin etiam navis univerſa circa ejus centrum gravitatis M revolvatur ad eaſdem partes ut in ſituatione N L, quandoquidem ſupponitur, quod fixè retineatur temo in eadem inclinatione cum axi navis, ita ut retineat angulum K N L æqualem angulo I A B, quapropter quotieſcumque dum navis excurrit à C verſùs D, flectitur temo A I verſùs F, neceſſariò prora navis B revolvetur ad eaſdem partes, ut in L, quod erat oſtendendum.

Ariſt. Mechanic. Quæſt. 5. Cauſam operationis temonis in Ariſtotele adductam inſufficientem eſſe.

Hujuſmodi operatio temonis in navis revolutione reducitur ab Ariſtotele ad vectis naturam & proprietatem, & cenſet reſiſtere fluidum veluti onus temoni A I; cumque onus prædicti fluidi vicem gerat reſiſtentiæ ſtabilis, ſequitur, ut navis tranſverſè moveatur, quod profectò omni ex parte verum non eſt; propterea quod ſi dum navis excurrit temo A I clavis vel alio modo fixè in eodem ſitu inclinatio figatur, & ferruminetur, tunc quidem nullo pacto moveri poſſet ut vectis, & nihilominus navis flecteretur verſus N L; verum enimverò hoc accidit virtute vectis, ſed alia ratione conſiderati, & uſurpati, nimirum concipi debet B A I vectis inflexus cujus centrum vel fulcimentum exiſtit in centro gravitatis navis M, atque virtus motiva, quæ eſt reſiſtentia fluidi ſtagnantis, & quieſcentis applicatur in ſuperficie I A F, hæc autem eſt vis qua fluidum ſtabile renititur, atque reſiſtit impulſui ipſius navis cui locum cedere debet, reſiſtentia verò eſt inertia & pondus ipſius navis, quæ

trans-

tranſverſaliter moveri debet, & hæc eſt vera ac legitima cauſa operationis, & virtutis ipſius temonis.

PROPOSITIO VIII.

His declaratis demonſtrandum eſt eſſe omninò impoſſibile, ut projectum poſtquam ab impellente derelinquitur promoveri poſſit ab impulſu medii fluidi, in quo fertur.

Sit facultas impellens H, quæ projiciat mobile A B per directionem C D, & ſi poſſibile eſt impellat quoque potentia ipſius H fluidum contiguum ipſi A B per eandem directionem C D, ita ut fluidum prædictum ambiens deinceps vehat veluti flumen mobile A B poſtquam ab impellente H derelictum eſt per eandem directionem C D; intelligatur mobile A B dum perſeverat in ejus curſu revolvi circa centrum ſuæ gravitatis, ita ut pars anterior B convertatur in ſecunda poſitione verſùs C, & è contra poſtrema ejus pars A reſpiciat verſùs D, hoc autem fiat ope alicujus machinæ, aut à virtute muſculorum, ut in piſcibus, & avibus contingit, tunc quoniam curſus medii fluentis efficitur ſecundùm eandem directionem ſemper à C verſùs D, licet mobile A B convertat proram B verſùs initium motus C neceſſariò curſum continuare deberet verſùs D, nunquam verò contrario motu ferri deberet à D verſùs C, quod ſane experientia confirmatur, nam lignum vel navis lata ab excurſu fluminis, licet revolvatur circa ſuum centrum, perſeverat tamen excurendo unà cum curſu fluminis, hoc autem in projectis non contingit, quæ licet ſecundùm directionem parallelam fibris A B projiciantur ab impellente poſtquam prædictum corpus revolvitur, ut ejus anterior pars retrorſùm verſùs principium motus dirigatur, videmus proſequi ſuum motum retrorſùm, ideſt contra directionem factam à projiciente, ſcilicet deinceps movetur à D verſùs C: hoc autem evidenter obſervatur in navibus, quæ conceptum impetum ab impulſu venti vel remorum agitatione retineant, in his autem contractis velis, vel elevatis, & quieſcentibus remis remanet quidem in navî motus quidam perſeverans per aliquod tempus & hoc nomine projectum cenſeri poteſt, tunc ſane ſi directio prædicti motus flectatur, deinceps con- Tab. I. Fig. VII.

Digitized by Google

tinuatur motus navis ſecundùm directionem ipſius axis, non autem ſecundùm directionem projectionis præcedentis; id ipſum in piſcibus & avibus manifeſtè experimur, & in iis qui ſuper glaciem excurrunt, qui in ipſo impetu curſus, ſi tantùmmodo revolvantur ad dexteram partem, ſimili modo flectitur directio ejus curſus, nec obediunt priori directioni à qua impulſi fuerant, quapropter manifeſtum eſt projecta non promoveri à motu, ſeu impulſu fluidi corporis ambientis.

Non ſecùs oſtendi poteſt quòd à fluido poſterius recurrente ad vacuum implendum non promoveatur projectum, nam ſimiliter facta converſione & revolutione mobilis circa centrum ſuæ gravitatis recurſus fieret non præciſè in parte poſtica corporis revoluti, ſed lateralitèr, unde non poſſet promoveri juxta directionem axis, ſeu fibrarum.

Tab. I. Fig. VIII. Experimento ſagittæ confirmatur eam non promoveri a medio fluido poſtquam impulſa eſt.

Præterea adaptetur in poſtica parte ſagittæ A B ſeu cujuſlibet alterius corporis projectilis obſtaculum aliquod A I, quod officium temonis ſuppleat, & poſtquam à projiciente derelinquitur, dum in aëre vel alio medio fluido excurrit, flectatur temo A I, tunc profectò, ſi vectio aut compreſſio & impulſio medii fluidi motum ſagittæ promovet neceſſariò, ut demonſtratum eſt; telum A B revolvetur ad partem oppoſitam ut in C L; nunquam verò ad ad eaſdem partes ut in D N, ſed hoc eſt falſum, & contra experientiam, nam mobilis A B cuſpis nunquam ad partem oppoſitam C L, ſed ſemper ad eaſdem partes N inflectitur, ut in piſcibus, & avibus perſpicue obſervatur; igitur eſt omninò impoſſibile ut medium fluidum quocumque modò promoveat projectum poſt quam à projicienre derelictum eſt.

Tab. I. Fig. IX. Iterum id ipſum confirmatur alia experientia evidentiori.

Id ipſum ocularî quoque experientiâ conſtare poteſt hac ratione; ſumatur corpus aliquod A B circumdatum capillitio quodam ex ſubtiliſſimis, & leviſſimis filamentis compoſitum hoc vero corpus A B projiciatur ſecundùm directionem C D à C verſùs D, & ſiquidem cauſa à qua deinceps propellitur eſt aër ambiens aut poſterius recurrens verſùs A, igitur neceſſariò crines poſtici verſùs A agglutinarentur, & adhærerent baſi A impulſi à conpreſſione ipſius aëris impellentis, & ibidem recurrentis, ſed hoc eſt falſum, quandoquidem conſpiciuntur crines verſùs A prolixiſſime extenſi, & fluctuantes, atque tantummodo crines anteriores verſùs B compreſſi

pro-

Digitized by Google

projectoque adhærentes conſpiciuntur, igitur verum non eſt ab aëre ambiente vel poſterius premente propelli corpus impulſum.

Poſtremò non minori evidentia id ipſum confirmabitur hac ratione; ſumatur cylindrus vitreus A B utrinque clauſus in A, & B, atque in ejus fundo A includatur pila plumbea C, vel alterius materiei, dummodò ſit optimè lævigata, reliquum vero ſpatium E BF repletum aëre, vel aquâ, poſtea impellatur violentiſſime cylindrus ſecundùm directionem ejus longitudinis A B, ab R verſùs S, hujuſmodi verò motus violentus ſiſtatur ab obſtaculo pulvinaris V X vel aliô modô, dummodò motus cylindri omninò ceſſet & deſtruatur, modo ſi juxta peripateticam hypotheſin fluidum ambiens E B F defert vel propellit projectum C; dico impoſſibile omninò eſſe, ut pila C fundum cylindri A deſerat, ut perducatur verbi gratiâ in D, quoniam hoc fieri deberet aut quia poſtquam cylindrus ſiſtitur, fluidum ambiens E D F adhuc in motu perſeveraret ſecundum directionem motus præcedentis ab A verſùs B, & ſic ſecùm transferret pilam C uſque ad D, vel potius fluidum A recurrit rapidiſſimè verſùs A, & propellitur pila verſùs D; hoc autem videtur omninò impoſſibile, nam licet ab externo impellente æquali velocitate ſimùl cylindrus, fluidum, atque pila C moveantur poſtquam vas ſiſtitur quieſcere quoque debet fluidum incluſum E B F, ſi igitur fluidum motum omninò amittit, & ad quietem *reducitur* videtur impoſſibile ut pilam C transferat à fundo A uſque ad D; ſi verò quis ad recurſum aëris ob vacui horrorem confugere velit, pariter pila C minimè moveri poſſet, quandoquidem cylindrus A B actu movetur unà cum projiciente, pila C nunquam fundum vaſis A neque ſpatium ibidem clauſum deſerit, ſed ſimùl cum illo eodemque modo ſituato motum & excurſionem proſequitur, quando verò motus vaſis extingvitur non recedit pila C à fundo A, quandoquidem ipſa virtutem motivam impreſſam non *habet*; ad quid ergò, & quam ob neceſſitatem fluidum anterius *E B F* poſticè recurrere debet in A ad replendum ſpatium vacuum, quod nullò pacto ibidem timetur, cum pila C ne minimùm quidem recedere poſſit à fundò; quapropter videtur impoſſibile ut pila C transferatur uſque ad D, ſed hoc eſt falſum & contra evidentiam ſenſus, quandoquidem pila C vere excurrit nedùm uſque ad D, sed inſuper tantâ violentiâ percutit oppoſitam baſim

Tab. I. Fig. X. Iterum id ipſum evidenti experientia confirmatur.

Digitized by Google

B, ut eam prorſus diffringat, & in particulas disjicat, non igitur à medio fluido vehente vel poſterius recurrente projectum C promoveri poteſt.

Tab. I. Fig. XI. Cavillari fortaſſe quiſpiam poſſet, quod poſtquam fiſtula A B ſiſtitur, licet fluidum integrum E B F moveri non poſſet ab A verſùs B, poteſt nihilominùs circulari motu revolvi; & vortice quodam circumduci à termino B lateraliter uſque ad fundum vaſis A, & ibidem propellere pilam C verſùs D, ſed ne immoremur in refellenda hujuſmodi vanitate, loco pilæ C collocari poteſt cylindrulus C optime lævigatus in fundo vaſis A qui excurrere poſſit intra fiſtulam vitream, eique adhæreat ut aëris tranſitum per latera impediat, tunc quidem cylindrus A B expoſito modo præparatus violentiſſime impellatur ab R verſùs S quousque ab obſtaculo firmo V X ejus motus omninò refrænetur, & ſiſtatur, hìc iam qui lumine intellectus prorſùs non deſtituitur ſatis ſuperque conprehendit non poſſe fluidum G B H propellere cylindrum C verſùs D, nam nam licet admittatur converſio, & vertigo aëris G B H (quod ſomnio ſimile eſt, quandoquidem ſi loco aëris aqua ibidem includatur, ſed aliquantiſper colorata, ut ejus videri queat vertigo in prædicta aqua apparet) ſed conceſſa ut dicebam, hujuſmodi converſione, ut nimirum à G feratur verſus B, & deinceps motu contrario deſcendat à B verſùs H, nihilominùs fluidum quod regreditur à B ad H non poſſe perduci uſque ad poſticam partem vaſis A propter anguſtiam, ſeu defectum viæ & tranſitus per latera G E & H F, ſed niſi fluidum perducatur in fundo vaſis A nunquam impellet cylindrulum C verſùs D, igitur non poſſet ullô pactô cylindrulus C moveri uſque ad D, ſed hoc eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, quandoquidem verè cylindrulus C transfertur uſque ad D ſive in poſtica parte A grandis, vel parva aëris particula remaneat; ut vero facillimè hujuſmodi experimentum fieri poſſit, loco cylindruli ferri C ibidem apponatur guttula hydrargiri, quæ in ſubtilioribus fiſtulis vitreis A B ſpatio G E F H omninò adaptatur, & conformatur portio illa mercurii, acquiritque formam cylindricam, & exquiſite latera vitri tangendo tranſitum aëri non permittit per latera G E, & H F, & hìc excuſſione vaſis A B facta modo ſuperius expoſito conſpicitur cylindrulus mercurii C transferri uſque ad D, inſuper ſi in fundo A ne minima aëris particula remaneat, nihilominus

minus in prædicta excuſſione vaſis A B ſaltem particulæ puſillæ cylindruli fluidi C evelluntur, & reſecantur ab eo, atque violentiſſime propelluntur, & impingunt in baſim oppoſitam B, hoc autem cum nullo pacto fieri poſſit à recurſu fluidi poſterius ad replendum vacuum recurrentis, cum ibidem nullum ſpatium, neque via pro tranſitu aëris remaneat, igitur eſt omninò impoſſibile, ut à prædicto fluido ambiente promoveatur corpus C verſùs B poſtquam virtus impellens projicientis quieſcit, nec amplius ipſum vehit.

Ut autem brevius tota demonſtratio abſolvatur conſidero impoſſibile omninò eſſe, ut cauſa alicujus effectus illa ſit, quæ, dum in natura non exiſtit, effectus nihilominus ſubſequitur, eoquod nôn entis nullæ ſunt operationes, ſed evidentiſſimè conſtat, ut dictum eſt, quod ablata & non exiſtente in natura circumpulſione medii fluidi, nihilominus ponitur, & ſubſequitur effectus promotionis ipſius projecti; igitur eſt impoſſibile, ut circumpulſio medii fluidi ſit vera, & legitima cauſa motus projectorum, quod fuerat oſtendendum.

Projecta à virtute impreſſa à projiciente promoventur poſtquam ab eo deſtituuntur.

CAPUT IV.

PROPOSITIO IX.

Corpus projecti transfertur à virtute communicata, & propagata à projiciente.

Quoniam evidentiâ ſenſus conſtat projecta motu verô, & reali transferri poſtquam à projiciente deſeruntur, hujuſmodi verò motus, cum ſit actus, vel operatio quædam ab aliqua cauſa neceſſariò produci debet, non autem à nihilo; hæc autem cauſa eſſe non poteſt actio projicientis actu operantis, & mobile vehentis, quandoquidem ſupponitur mobile derelictum, & ſeparatum ab ipſo projiciente, igitur neceſſe eſt, ut projectum promoveatur ab aliqua vi motiva vicaria ab ipſo projiciente ſubſtituta, vel ſaltem ab aliquo alio impellente externo, veluti eſt aër vel aqua in quâ projectum

Digitized by Google

jectum excurrit, quandoquidem nulla alia cauſa præter has duas excogitari poſſe videtur; ſed jam oſtenſum eſt à propulſione fluidi ambientis projectum non moveri, igitur neceſſariò à virtute communicata, & propagata à projiciente corpus projecti transfertur.

Cap. 3.

PROPOSITIO X.

Id ipſum alia ratione demonſtratur.

Secundò corpora quæ moventur à virtute motiva intra ea operante, & propellente, ut ſunt piſces in aqua natantes, & aves in aëre volantes, quacumque viâ, & directione curſum convertant, & commutent, per eandem, motum & tranſitum peragunt, & è converſo ſi cujuslibet corporis motus directio commutetur juxta flexionem fibrarum ſeu axis ſuæ motionis, neceſſariò à virtute motiva interius operante id ipſum transfertur, eò quòd ſi ab externo impellente ferretur, ſive axis ejus flecteretur, ſive non perinde proſequeretur directionem prioris motus, ut oſtenſum eſt, ſed corpora projecta ſecundùm directionem alicujus determinatæ fibræ ſi poſtmodùm curſum flectant, motum, & excurſionem mutant per inflexam viam, igitur hujuſmodi projecta à virtute interius operante propelluntur, quod verò in converſione projectorum hoc contingat ſatis conſtat ex iis quæ ſuperius inſinuavimus; navis enim à vi ventorum, vel agitatione remorum impulſa, ſublatis velis, ac remis, curſum ſuum proſequitur adinſtar projectorum, & tunc ſanè ſi navis flectatur contra priorem curſus directionem, proſequitur migrare contrariô curſu non priore directione.

Prop. 5.

Prop. 4.

PROPOSITIO XI.

Iterùm eadem propoſitio alio medio confirmatur.

Id ipſum confirmatur ex eò quòd corpora illa, quæ à virtute interius operante moventur, ſi in parte ejus poſtica apponatur pars aliqua temonis officium explens, tunc quidem efficitur converſio apicis ejuſdem mobilis ad eaſdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, ut ſuperius demonſtratum eſt, & è converſo ſi cujuſcumque

que

Digitized by Google

quæ corporis in medio fluido excurrentis apex, ſeu prora converta-tur ad eaſdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, id ipſum â virtute interius operante neceſſariò promovetur, aliàs converteretur ad oppoſitam partem temonis, ut hactenus oſtendimus; ſed in projectis flexo ſimiliter poſtico temone ſuccedit conſimilis revolutio apicis ejus ad eaſdem partes temonis flexi, igitur hujuſmodi projectum à virtute interius operante promovetur; quod verò projecta à temonis flexione ſimiliter viam commutent revolvanturque ad eaſdem partes, conſtat experientiâ in ſuperius expoſitâ navi aliunde à vento vel remis agitata, quæ remotis velis ſublevatiſque remis, non ſecùs ac projectum, migrationem ac motum proſequitur, tunc demum flexô temone hujuſmodi motus projectitius navis flectitur ad eaſdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, igitur patet propoſitum. Prop. 6.

Innumera ſuperaddi poſſent pro confirmatione hujus propoſitionis, ſed nè perturbato ordine, ea quæ poſterius exponenda ſunt hic afferam, libens relinquo: interea ſatis ſuperque ex dictis patet veritas hujus propoſitionis.

De virtutis motivæ proprietatibus, & operationibus.

CAPUT V.

Ordo doctrinæ exigit, ut inquiramus cujus naturæ ſit vis illa, quæ à projiciente diffunditur, & communicatur projecto, & quem denique effectum velocitatis producat; & profecto videtur virtus motiva eſſe ex genere eorum, quæ nedum intenſivè, *ſed etiam* extenſivè augeri poſſunt ſcilicet extendi, & contrahi vis motiva poteſt pro amplitudine ſubjecti in quo exiſtit, & inſuper intenſivè augeri, & diminui poſſe videtur in uno, & eodem ſubjecto.

Utque à primo exordiar quoties animadverto ſaxum integrum moveri Vis motiva, a qua mobile

Digitized by Google

determinata velocitate fertur uniformiter extenſa eſt, & diffuſa per univerſam ejus molem corpoream.

moveri determinatâ aliquâ velocitate, planè percipio ſingulas ejus particulas æquali velocitate ferri, & quia totum ſaxum impellitur à determinata aliqua virtute motiva, videtur neceſſarium, ut quælibet particula ſaxi à virtutis motivæ particulâ impellatur, ut nimirum in totidem particulas æquales ſubdiviſa intelligatur vis motiva, quemadmodum corpus translatum diſcriminatur, quarum una quælibet diſtinctô conatu, qui ejuſdem energiæ ſit, particulam corpoream ſibi deſtinatam æquali velocitate promoveat, unde ſubſequatur totius corporis translatio eâdem velocitate peractâ; nec prorſus mihi perſuadere poſſum aliquas tantummodò ſaxi particulas habere virtutis motivæ portiunculas ad earum promotionem deſtinatas, alias vero particulas ſaxi non propelli ab ullis portiunculis virtutis motivæ, prorſuſque ab eis deſtitui, quandoquidem effectus velocitatis, qui ab eiſdem exercetur non poteſt à nihilo prodire, ſed neceſſariò pendet à ſua cauſa effectiva, quæ eſt vis illa motrix; hinc ſequitur, ſi ſaxum in duas partes æquales ſcindatur dum actu movetur, pariter integram virtutem motivam fore diviſam in duas partes æquales, quarum quælibet ſaxi medietatem æquè velociter impelleret, ut prius integra velocitas totum ſaxum promovebat.

Etſi idem mobile dividatur in duas partes eadem proportione, vis motiva diviſa erit.

Igitur abſque ulla hæſitatione aſſumere poſſumus hujuſmodi pronunciata.

AXIOMA I.

Si duo corpora fuerint omninò æqualia mole, & conſiſtentiâ, atque ab æqualibus facultatibus motivis impellantur, neceſſariò æquè velociter ferentur.

AXIOMA II.

Et è converſo duo corpora mole, & conſiſtentiâ æqualia æquè velociter translata neceſſariò ab æqualibus motivis facultatibus impelluntur.

Veritas utriuſque pronuntiati per ſe patet, quandoquidem cauſæ effectivæ ſunt omninò æquales, atque ſubjecta in quibus operantur ſunt pariter inter ſe æqualia, ideo videtur impoſſibile, ut effectus ab eis producti non ſint pariter inter ſe æquales. & è converſo effectus

æquales

Digitized by Google

æquales in ſubjectis omninò æqualibus, & ſimilibus produci non poſſint, niſi à cauſis effectivis æqualibus inter ſe; cumque æquales facultates motivæ ſint cauſæ effectivæ motuum, & velocitatum duorum æqualium, & ſimilium corporum, propterea earum effectus, ſcilicet velocitates communicatæ, ſeu productæ in iiſdem corporibus erunt omnino æquales inter ſe, & è converſo.

AXIOMA III.

Præterea ſi duo corpora inæqualibus velocitatibus moveantur connexis corporibus efficient ambo tertiam velocitatem tardiorem excurſu celerioris corporis, & celeriorem eà, qua pigriùs corpus excurrebat.

Hoc enim evidentiſſimum eſt, connexô equô, verbi gratiâ, cum bove, planè percipitur, quòd priſtina equi velocitas quodammodò retardatur, refrænaturque à pigritia bovis, quem invitè raptare oportet, & è contra bovis tarditas neceſſariò aliquantulùm acceleratur à violentia quia equus eum rapit, igitur ex eorum commiſtione ſubſequitur motus tardior quidem velociorî motione, celerior vero pigriorî motu, proindeque medius eſt inter velocem, & tardum.

COROLLARIUM.

Hinc deducitur quod ſi duo corpora æquè velocia connectantur eorum communis velocitas non augetur, neque minuitur.

Quandoquidem neutrum à ſocio corpore acceleratur, nec retardatur, quia impetus æqualis nullam actionem accelerationis, aut retardationis producere poteſt in impetum ſibi æqualem, igitur velocitas communis amborum corporum connexorum eadem prorſus remanet inalterata, quare corporis duplicati velocitas eadem omninò eſt, quam habebant prædicta duo corpora diſcreta, & ſejuncta.

Id ipſum affirmari non poteſt de vi, & facultate motiva, quæ in utroque corporum æqualium inerat, propterea quòd in corpore duplicato pariter duplex motiva vis exiſtit, quæ in connexione corporum non minuitur, cum extenſa intelligi debeat per univer-

Digitized by Google

ſam molem corpoream duplicatam; quapropter fatendum eſt, poſt conjunctionem æqualium corporum duplicari virtutem motivam remanente tamen ſemper eâdem velocitate inalteratâ, idem dicendum eſt in quacumque multiplicatione corporum æque velocium

Duo æqualia corpora æque velociter mota, ſi conjungantur, duplicatur quidem virtus motiva remanente tamen velocitate inalterata.

PROPOSITIO XII.

Si duo corpora eadem velocitate moveantur, vis motiva ad vim motivam eandem proprotionem habet, quam unum corpus ad aliud.

Quod dictum eſt de proportione multiplici, verificari quoque de quacumque alia proportione ſic oſtendetur.

Tab. I. Fig. XII.

Sint duo quælibet corpora homogenea, quæ eadem velocitate V moveantur, A B quidem à vi motiva D E impulſum, at B C à virtute motiva E F promotum. dico vim motivam D E ad vim E F eandem proportionem habere, quam corpus A B ad B C ſumatur virtutis motivæ D E & corporis A B duo æquimultiplicia E I, & B G in quacumque multiplicatione accepta, pariterque ſumantur duo alia quælibet æquè multiplicia E K virtutis motivæ E F, & B H corporis B C. & quia omnia prædicta corpora æqué velocia ſupponuntur, eſtque vis motiva D E ea quæ impellit corpus A B, ergo vis motiva I E ea erit quá corpus G B eadem velocitate V movetur (propterea quod tam multiplex eſt vis motiva I E ipſius D E, quàm eſt multiplex corpus G B ipſius A B) non ſecus vis motiva E K erit ea qua corpus B H movetur eâdem velocitate V. jam ſi corpus G B æquale fuerit corpori B H, manifeſtum eſt vim motivam I E fore æqualem ipſi E K, eo quòd æquali velocitate feruntur, nec poſſunt ex ſecundo axiomate duo effectus æquales velocitatum æqualium in ſubjectis corporibus B G, & B H æqualibus produci, niſi ab æqualibus cauſis efficientibus, unde ſi vis motiva I E major fuerit quam E K, erit quoque corpus B G majus quam B H, & ſi illa minor fuerit hoc quoque ſuo ſubſequenti minus erit; & quia antecedentium D E, & A B æquè multiplicia à conſequentium E F, & B C æquè multiplicibus juxta quamcumque multiplicationem accepta unà deficiunt, vel unà æqualia ſunt, vel unà excedunt; igitur vis motiva D E ad virtutem motivam E F eandem

propor-

Digitized by Google

proportionem habebit quam corpus A B ad B C, quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO XIII.

His declaratis oſtendendum eſt quod, ſi duo corpora æqualia inæqualibus velocitatibus moveantur, eorum virtutes motivæ eandem proportionem habebunt quam velocitates.

Quoniam vis motiva nil aliud eſſe videtur quam tota vehementia, & impetus, quo afficitur corpus movens, & à quo impellitur aliud corpus motum, hujuſmodi autem impetus & niſus percipi non poteſt abſque motione, & agitatione quadam, nam aliunde quantamcumque vim motivam quis fingat in corpore omninò quieſcente, erit illa veluti ſopita, & mortua, & proinde ne minimum motionis effectum producet; quotieſcumque ergo concipitur in eodem corpore vis motiva modò dupla, modò ſimpla perindè eſt ac ſupponere impetum, vel potius agitationem duplam, aut ſimplam; nec verò duplus niſus vel impetus ſeu agitatio dupla in eodem corpore concipi poteſt quin majori celeritate (dupla ſcilicet) fiat; igitur effectus, qui producuntur in eodem projecto corpore ab impellentibus cauſis inæquali impetu operantibus debent commenſurari violentiis ſeu velocitatibus ſuarum cauſarum, proptereaque idem mobile à duplo validiori vi motiva duplò celerius impelli debet quam ab alia.

Porrò hujuſmodi augmentum virtutis motivæ in eodem ſubjecto valde differt ab eò, quòd hactenus expoſitum fuit; ibi enim augebatur vis motiva in corpus ampliatum & multiplicatum, & proinde eâdem frequentiâ, & æquali raritate particulæ virtutis motivæ diſtributæ fuerant in totidem æquales particulas utriuſque corporis mobilis dupli nempe, & ſimpli; verùm non ſic augetur vis motiva in uno, & eodem mobili, nam quælibet particula corporis mobilis, quæ ab unica ſingulari virtutis motivæ particula explebatur, & quodammodo informabatur, poſtmodùm à duobus portiunculis virtutis motivæ occupatur, & expletur, quapropter efficitur condenſatio quædam virtutis motivæ, quæ magis ſtringitur, & conſtipatur quàm antea, & hæc quidem producit effectum celerioris motus. *Augmentum virtutis motivæ in eodem ſubjecto intenſive creſcit.*

Digitized by Google

PROPOSITIO XIV.

Poteſt igitur demonſtrari methodô non diverſâ à ſuperiori, quod, ſi idem corpus ab inæqualibus motivis facultatibus impellatur, velocitates ejus eandem proportionem habebunt quam vires motivæ, & è contra.

Quomodo impetus projicientis diffundatur, & communicetur in projectis, & qua ratione imminuatur.

CAPUT VI.

Licet velocitas imprimi poſſit motu illo ſociali, quo mobile vehitur à projiciente, nihilominus utilior eſt conſideratio illius modi impreſſionis, qui efficitur ab ictu, & impulſu alterius corporis in motu conſtituti, præterea licet corpora omnia concreta compreſſilia, & flexibilia aliquo pacto ſint, ut poſterius oſtendemus, nec corpora omninò dura in natura reperiantur, niſi prima corpora, ex quibus concreta omnia componuntur, nihilominus commoditatis gratia ſupponi poſſunt (ut in ſcientia mechanica fieri ſolet) corpora concreta omninò dura, & inflexibilia, pariterque ſupponi poſſunt abſque ulla reſiſtentia, & indifferentia ad motum, nec ab aëris denſitate impedita.

PROPOSITIO XV.

Igitur ſi fuerint duo corpora inæqualia quæ impellantur ab æqualibus viribus motivis, erunt eorum velocitates reciprocè proportionales magnitudinibus corporum impulſorum.

Tab. I. Fig. XIII. Sint duo corpora inæqualia A, & B, & vis motiva ipſius A ſit R quæ id promoveat velocitate D, ipſius verò B vis motiva ſit S à qua

qua moveatur velocitate C, ſintque vires motivæ R, & S æquales inter ſe; dico velocitatem C ad D eandem proportionem habere, quam corpus A habet ad corpus B, intelligatur aliud corpus E æquale ipſi B quod à virtute motiva V pellatur eadem velocitate D, quia corpora A, & E eadem velocitate D feruntur, ergo moles A ad E eandem proportionem habet quam vis motiva R ad V; poſtea quia duo æqualia corpora B, & E moventur inæqualibus velocitatibus C & D, ergo velocitas C ad D eandem proportionem habet, quam vis motiva S ad V; ſupponebantur verò vires motivæ R & S inter ſe æquales, ergo ad eandem vim motivam V eandem proportionem habebunt, oſtenſa vero fuit moles A ad E, ſeu ad ei æqualem B eandem proportionem habere quam motiva vis R ad V, atque velocitas C ad D oſtenſa fuit ut vis motiva S ad eandem V, igitur corpus A ad B eandem proportionem habebit quam C velocitas ipſius, ad D velocitatem alterius A, quòd fuerat oſtendendum. Prop. 12. Prop. 13.

Facile converſum hujus propoſitionis demonſtrari poſſe conſtat.

DEFINITIO I.

Præterea in occurſu duorum corporum voco incidentiam perpendicularem, & mediam unius corporis ſuper aliud, quandò linea motus illius nedum perpendicularis eſt ad hujus ſuperficiem, ſed etiam per amborum centra gravitatum traducitur.

Agitur in ſubſequentibus propoſitionibus de motu recto corporum, non verò de circulari, & tunc quotieſcumque duo corpora directis motibus ſibi mutuo occurrunt, fieri poteſt, ut incidentia ſit perpendicularis ad alterius ſuperficiem, ſed non eſt neceſſe, ut eadem recta linea incidentiæ per amborum centra gravitatum traducatur nam lineæ rectæ ab eorum centris gravitatum ad punctum contactus extenſæ inclinationem & angulum continere poſſunt, igitur brevitatis gratia, rectilinea incidentia, quæ efficitur perpendiculariter ad alterius ſuperficiem; atque per utriuſque corporis gravitatis centrum traducitur, appellabitur perpendicularis & media incidentia.

Digitized by Google

PROPOSITIO XVI.

Quodlibet corpus quieſcens penſile indifferens ad motum à qualibet virtute motiva quantumvis diminuta moveri poteſt.

Tab. I. Fig. XIV. Sit quodlibet corpus B cujuſcumque vaſtitatis æquilibratum quieſcens amovibiliter, ſcilicet indifferens ad motum, & non impeditum ab aëris denſitate, ſitque corpus A quacumquè velocitate X motum, & occurrat corpori B in C incidentia perpendiculari & media, dico corpus B impelli debere, & dimoveri è ſuo loco à corpore A, ſumatur corpus C æquale ipſi B, & fiat velocitas X ad Z ut moles corporis C ad molem A, & corpus C velocitate Z affectum occurrat perpendiculari & media incidentia corpori B, manifeſtum eſt corpus C velocitate Z motum propellere debere corpus B ſibi æquale, impetu deſtitutum, & indifferens ad motum; eſt verò vis motiva ipſius A æqualis facultati motivæ ipſius C (Conver. Prop. 15.) (propterea quòd corpora A & C reciprocè proportionalia ſunt ſuis velocitatibus) & corpus B cedet pelliturque non à mole, ſed ab energia, & vi motiva ipſius C; igitur ab æquali vi motiva corporis A velocitate X impellentis corpus B quieſcens amovibiliter omninò velocitate deſtitutum neceſſariò dimovebitur è ſuo loco, propelleturque, quapropter &c.

PROPOSITIO XVII.

Quodlibet corpus quieſcens amovibile nihil omninò reſiſtit cuilibet potentiæ motivæ.

Tab. I. Fig. XV. Sit quodlibet corpus B penſile, & æquilibratum, quod omninò indifferens ſit ad motum, dico nullam reſiſtentiam habere, neque obſtare cuilibet potentiæ impellenti, ſed libentiſſime ei obſequi; ſi enim hoc verum non eſt, habebit profectò corpus B aliquam reſiſtentiam, cujus vis & energia determinatam quantitatem habebit, hæc autem æqualis eſſe poteſt alicui potentiæ impulſivæ, quæ ſupponatur in A inexiſtere, manifeſtum eſt ab actione impulſiva potentiæ A æquilibrari reſiſtentiam ipſius B, proindeque corpus B non

Digitized by Google

non impelletur, igitur ut corpus B propellatur adhiberi debet vis motiva major quam A, ideoque à qualibet alia motiva virtute minore quam A minime ſuperari poterit reſiſtentia ipſius B, & proinde id ipſum non dimovebitur è ſuo loco, ſed hoc eſt falſum, ut mox oſtenſum fuit, cum corpus quieſcens amovibile B à quacumque virtute motiva propelli poſſit quantumvis exigua, & diminuta, igitur non habebit corpus B ullam reſiſtentiam, quod fuerat oſtendendum.

PROPOSITIO XVIII.

Præterea oſtendendum eſt, quod corpus incidens in aliud quieſcens amovibile, ei non communicabit, neque amittet integram ſuam velocitatem, ſi ambo corpora ſint omninò dura, & inflexibilia, & incidentia media, & perpendicularis fuerit.

Sit corpus A velocitate D E translatum, qua percutiat perpendiculari, & media incidentia corpus B in quiete amovibili conſtitutum, ſintque ambo corpora omninò dura, & inflexibilia dico eſſe impoſſibile, ut integra velocitas D E imprimatur corpori B, ut nimirùm corpus A omni velocitate privetur; quoniam corpus B in quiete amovibili conſtitutum & nil impulſui reſiſtens ab omnimoda motus privatione ad gradum aliquem determinatæ velocitatis pervenire poteſt, & è contra integra velocitas D E ipſius A vel imminutionem, & decrementum patitur, prout transfertur, & migrat in corpus B vel integra remanente velocitate D E producitur novus impetus in B, in primo caſu patet, quod in progreſſu incrementi velocitatis ipſius B à nihilo ſeu motus privatione initium ſumendo, atque in decremento impetus D E ipſius A neceſſariò pervenient velocitates impellentis A, & impulſi B ad æqualitatem; ſed quando A æquè velociter impellit ac B ictum fugit, ceſſat omninò ictus & impulſio, & ſi velocitas reſidua ipſius A minor eſſet velocitate impreſſa ipſi B, profectò impulſus atque ictus nullo pacto fieri poſſet; quapropter in ipſo actu incidentiæ & percuſſionis eò uſque actio impulſiva ipſius A comprehendi & intelligi poteſt quouſque tantum imminuatur, quantum præcisè aucta eſt velocitas corporis B, nec ulterius propagari poteſt ac imminui reſidua illa velocitas

Tab. I. Fig. 16.

Prop. 17.

impellentis A, & ideo eſt impoſſibile, ut univerſa velocitas D E abſumatur, & migret in corpus quieſcens amovibile B: in ſecundo caſu præter alia abſurda manifeſtum eſt impellentis velocitatem D E nil prorſus imminui, quapropter &c.

Manifeſtantur cauſæ experimentorum, quæ doctrinæ ſuperius traditæ refragari videntur.

Non me latet experientias aliquas huic demonſtrationi refragari, projectâ enim unâ pilâ ſuper aliam in plano ſubjecto, multoties ictus ea dexteritate fit, ut percutiens pila in eodem loco ſiſtatur, in quo reliquam percuſſit, aliquando eadem ulterius progreditur unà cum pilâ percuſſa; ſed frequentiſſime illa, quæ ictum patitur celerius excurrit, aliquandò percutiens pila reflectitur, & retrocedit, hæc omnia contingunt propterea quòd hujuſmodi pilæ non ſunt omninò duræ & inflexibiles, ſicuti reliqua omnia corpora concreta compreſſionem aliquam patiuntur, & ſenſibilem inflexionem, & reſilitionem, ut ſuo loco oſtendemus; præterea pila, quæ ictum patitur non omninò indifferens eſt ad motum, propterea quòd neque ejus figura ſphærica, neque ſubjectum planum eſſe poteſt perfectiſſimè levigatum: his adde vertigines, & convolutiones earundem pilarum, quæ in occurſu, dum ad eaſdem partes convolvuntur, eæ facies quæ ſe contingunt, contrariis motibus agitantur, una ſcilicet deorsùm ſeſe inclinando, reliqua verò ſurſum, unde fit ut propter aſperitates ſuperficierum, ac ſi eſſent duæ dentatæ rotæ, ſe mutuò impediant; ſed præcipuè conſiderari debet compreſſio, & inflexio tam pilæ percutientis quam percuſſæ, quæ non in inſtanti, ſed in tempore effici debet, factâ verò compreſſione, & inflexione ambo corpora nituntur naturali vi ſe dilatare, & proinde poſt ictum ſe mutuò repellunt, quare pila percutiens repellitur via contraria ei, qua prius ferebatur, dum reliqua pila percuſſa per eandem viam impellitur & repellitur ab energia, qua ſe mutuo dilatant ambæ pilæ; igitur in pila percuſſa augetur cauſa celeritatis ejus, in percutiente verò imminuitur, quæ diminutio tanta eſſe poteſt, ut omninò æquet ejus reſiduam velocitatem, unde ſubſequatur ejus quies, quod ſi repulſio major fuerit reliquiis impetus ipſius, tunc poſt ictum illatum retrorſum reflectetur evidenti tranſitu; ſi verò minor fuerit, anterius excurret, ſed tardius quam pila percuſſa fugit.

Tranſeo jam ad alteram propoſitionem, quæ talis eſt.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO XIX.

Si corpus uniformiter latum incidat in aliud corpus indifferens ad motum, hoc incidentis velocitatem retardabit, eritque impellentis velocitas ad retardationem quam patitur ut ſumma corporum incidentis, & percuſſi ad corpus percuſſum; oportet autem incidentiam perpendicularem, & mediam eſſe.

Sit corpus A velocitate D E uniformi tranſlatum à virtute motiva R, atque perductum in C offendat corpus B, quod indifferens ſit ad motum incidentia perpendiculari, & media, & quam proportionem habet A ſimul cum B ad B eandem habeat velocitas E D ad velocitatem D F, dico D F eſſe retardationem corporis impellentis A poſt ictum in C illatum corpori B, quia una & eadem vis motiva R ſemper eodem conatu operatur, ergo eadem energia, qua ſolitarium corpus A promovebat id ipſum impellet in actu incidentiæ ſuper corpus B, quod aliunde, cum indifferens ſit ad motum, cuilibet impellenti cedet quantumvis puſillo, & ideo non reſiſtet, neque imminuet vim motivam R; ſed libentiſſime locum cedet ſubintranti corpori C, ſeu A; verùm non poteſt corpus B locum ſuum deſerere quin moveatur, nec poteſt moveri niſi ab aliqua motiva virtute propellatur, quæ alia eſſe non poteſt diſtincta ab R, igitur poſt ictum una & eadem vis motiva R impellit duo corpora C, ſeu A, nec non B æquè velociter ex præcedenti propoſitione; hæc autem vis motiva prius movebat ſolummodò corpus A, igitur duæ moles corporeæ inæquales B C major, & A minor moventur ab eadem virtute motiva R, ergò ut moles B C ad A ita reciproce velocitas D E erit ad eam velocitatem, quâ A ſive C unà cum B movetur, quæ ſit G; ergò per converſionem reſilitionis ut B C ad B, ita erit velocitas D E ad differentiam velocitatum D E, & G, ſed ut B C ad B ita facta fuit D E ad D F, ergo D F eſt exceſſus totalis velocitatis D E ante percuſſionem ſupra velocitatem retardatam poſt ictum, & ideò retardatio velocitatis corporis A eſt D F, quod &c. Tab. I. Figur. 17.

COROLLARIUM.

Conſtat ergò ex hac demonſtratione, quòd velocitas percutientis ad gradum velocitatis corpori percuſſo impreſſum eandem proportionem habet, quam ſumma corporum percutientis & percuſſi ad corpus percutiens, ut enim A plus B ad A, ita oſtenſa fuit velocitas D E ad velocitatem G ſeu F E, & hæc eſt illa, quæ imprimitur corpori B.

Ictus ingentis navigii tardo motu excurrentis vehementiorem impetum confert naviculæ, cui impingit ob motum reſilitionis velociſſimum, qui ad concuſſionem, & flexionem conſequitur.

Hinc obiter reddi poteſt ratio experimenti, quod traditæ doctrinæ refragari videtur, obſervamus ab ictu prægrandis navigii tardô motu excurrentis naviculæ imprimi majorem gradum velocitatis eo quo navis ferebatur, hoc accidit ob compreſſionem flexionemque unius, aut utriuſque tabulati navium occurrentium, ad quam conſequitur dilatatio & reſilitio celeri motu facta, & hæc profectò impellit naviculam inſigni velocitate; non ergò à tardo motu totius navigii, ſed à velociſſima reſilitione imprimitur major velocitas naviculæ. Non diſſimilis operatio obſervatur in lamina, vel machinâ parieti affixa, quæ ſi percutiatur hæc contiguam pilam amovibilem in plano ſubjecto exiſtentem proculdubio impellet, eique imprimet impetum inſignem, cum lamina nihilominus ſecundùm totum quieſcere videatur: & quia motus tremoris, aut reſilitionis prædictæ laminæ ſummâ celeritate efficitur, ut poſteà oſtendetur, fit ut pilam ſibi adhærentem percutiat, & ideo mirum non eſt ſuſcipere pilam velocitatem inſignem, hoc autem in corporibus omninò duris minime fieri poſſet, ut patet ex ſuperius demonſtratis.

In percuſſione vis motiva impellentis non minuitur, neque de novo ulla in projecto producitur, ſed tantummodo expanditur, ita ut una ejus pars in percutiente rema-

Et hìc ſummopere animadvertendum eſt, quod licet vis motiva R imprimat gradum velocitatis G corpori B, quod prius in quiete amovibili conſiſtebat, nihilominus ex prædicta actione nihil penitùs amiſit virtus motiva R, nec prorsùs debilitata eſt, ſed tantummodò expanſionem, & rarefactionem ſui ipſius paſſa eſt, quandoquidem virtus motiva R prius conſtipata in corpus minus A efficiebat integram velocitatem D E modo æquali rarefactione uniformitèr expanſa in duobus corporibus A, & B, mirum non eſt, ſi minorem velocitatem G creat, quando ergò quæritur, quidnam ſit vis illa motiva, quæ à projiciente in corpus projectum imprimitur, tenemus jam hujus quæſiti ſolutionem, non enim vis motiva aliam

ſibi

ſibi ſimilem producit de novo in natura, ſed tantummodò ſubdividitur, & migratione quadam expanditur in utroque corpore, in projiciente ſcilicet, & projecto; quia vero hujuſmodi vis motiva nil aliud eſt quam corporis determinata quantitas impetus, & agitatio tantâ velocitate facta, patet quòd integra velocitas, ſeu impetus, quo ferebatur corpus impellens A poſtea uniformiter expanſus per omnes particulas utriuſque corporis impellentis, nempe A, & projecti B, fit ex prædicta rarefactione, ut ſingulæ particulæ atque integra corpora retardata velocitate G deinceps moveantur.

nem, reſiqua vero in corpus percuſſum communicetur. Fig. eadem.

Igitur quòd tantoperè aliqui peripatetici horrent migrationem ſcilicet motivæ virtutis videtur eſſe certiſſimum, nam pars virtutis, ſeu impetus, quæ in impellente corpore conſtipata inexiſtebat, diffunditur expanditurque in corpus percuſſum.

Velocitas, quæ ab ictu in corpus projectum communicatur, ex ſui natura non in tempore, ſed in inſtanti diffunditur.

CAPUT VII.

Jam ſuperius innuimus non reperiri in rerum natura corpora concreta omninò dura, & inflexibilia, hoc tamen non vetat quin ſupponi poſſint corpora, quæ flexibilitate, & compreſſione immunia ſint, quia ſaltem prima corpora componentia ſunt hujus naturæ, in quibus ſaltem propoſitio verificari poteſt, & præterea uſum habet etiam in reliquis corporibus flexibilibus.

SUPPOSITIO I.

Sed prius præmitti debent hæ duæ ſuppoſitiones, quarum prima eſt, quòd facultas motiva, quæ interna & naturalis eſt alicujus corporis non videtur eſſe inferioris ordinis, & debilioris energiæ quam ſit illa vis motiva, quæ in aliquo projecto ab externa cauſa

Digitized by Google

impreſſa eſt; qua mediante deinceps projectum operatur impellendo corpora ſibi obſtantia æquali velocitate ac interna vis motiva propellebat; quia vis motiva ex ſui natura nil aliud eſſe videtur quam tanta energia & vehementia impetus, à qua, nedum ſubjectum in quo vis motiva exiſtit movetur, ſed inſuper, quæ communicari, & diffundi poteſt in aliis corporibus mobilibus ejus progreſſum impedientibus, unde fit, ut quotieſcumque effectus producti à duabus cauſis ſint prorsùs inter ſe æquales erunt neceſſariò cauſæ effectivæ æquè validæ, & ejuſdem roboris, igitur ſi idem corpus penſile & indifferens ad motum æquè velociter impellitur ab ictu ſibi illato ab aliquo projecto corpore, atque à gravi cadente, vel ab impulſu animalis cujuſdam; non poterit hujuſmodi intrinſeca & naturalis vis motiva debilior & languidior cenſeri, quàm ſit vis illa projectitia, aliàs idem effectus velocitatis impreſſæ in corpus penſile produceretur à cauſis effectivis inæqualis roboris, quod videtur omninò abſurdum, omitto è contra, quod virtus projectitia potius debilior, & inferioris ordinis cenſeri debet eô nomine quòd non ſit perpetua, & perſeverans, quandoquidem ſemel debilitata, aut deleta deinceps ſponte ſua reſtitui, & reviviſcere non poteſt, cum è contra vis motiva à naturali & intrinſeco principio prodiens nunquam deleatur, & ſi fortè aliquando actus, & exercitium ſuæ operationis impeditur, denuò ſponte ſua reviviſcit, & priſtinam energiam acquirit; quapropter nullô pactô cenſeri debet vis projectitia altioris ordinis, & majoris roboris, & energiæ, quam ſit vis motiva ab intrinſeco, & naturali principio pendens, quæ eundem velocitatis gradum in aliud corpus indifferens ad motum imprimit.

SUPPOSITIO II.

Secundò ſuppono quòd gradus velocitatis cujuslibet mobilis projecti, ſi ab aliquo externo impedimento imminuatur, & retardetur, non poterit denuò reſtitui, & per ſe reviviſcere, niſi adſit nova cauſa, à qua impetus renovetur, & denuò eidem corpori imprimatur.

Tab. I. Fig. 18. Si enim corpus A velocitate D C feratur, atque à cauſa externa retardetur ejus motus, ut nimirum ſubdupla ex. gr. velocitate

E C mo-

E C moveatur, manifeſtum eſt non poſſe per ſe, abſque novo impulſu ſuperveniente velocitate jam extincta, & amiſſa D C denuò moveri, ſcilicet eodem tempore percurrere duplum ſpatium, aliàs motus, qui ex ſui natura effectus, & operatio alicujus cauſæ motivæ eſt, procrearetur à nihilo, quod eſt impoſſibile, igitur ut denuò ad duplam celeritatem reſtituatur, requiritur nova cauſa, quæ novô impulſu augeat diminutam celeritatem, novô ſcilicet impulſu exteriùs adveniente, eſtque aliundè hoc evidentiſſimum in omnibus projectis, quantacumque enim velocitate ſaxum, vel ſagitta projiciatur, quoties ab externa cauſa refrænatur, aut retardatur, vel extinguitur impetus ejus, videmus eam vires non reſumere per ſe, neque velocitate amiſsâ & deletâ unquàm moveri, & profectò hâc præcipuâ proprietate differt impetus ſeu vis motiva naturalis à violenta projectorum, quia nempe illa, licet impediatur, retardetur, & omninò ſiſtatur, ſponte ſuâ vires reaſſumit ut gravia ſublatô fulcimento ſubitò decidunt, quod projectis non contingit, & hoc nomine vis motiva intrinſeca, & naturalis perpetua & immortalis cenſeri poteſt, cùm vis motiva projectitia non diu perſeveret mortaliſque ſit, nec ab ejus privatione ad exiſtentiam ſponte ſua regrediatur, his præmiſſis demonſtrandum eſt, quòd.

PROPOSITIO XX.

Quodlibet corpus in motu conſtitutum percutiendo corpus penſile in ipſum imprimit velocitatis gradum non ſucceſſivè, & in tempore, ſed totum ſimùl in inſtanti; oportet autem ambo corpora omninò dura, & inflexilia eſſe.

Corpus A velocitate D latum pertingat ad contactum corporis B penſilis, & amovibiliter quieſcentis ad punctum C, ipſumque percutiat perpendiculari & mediâ incidentiâ verſus G, imprimatque in ipſum gradum velocitatis E F, ſintque ambo corpora duriſſima & inflexibilia, & primò corpus A ſit projectum ut nimirùm ejus impetus D non ſit ab interna virtute motiva prodiens, ſed ab aliquo externo impellente ſibi communicatus, dico corpus B acquirere velocitatem E F totam ſimùl in unico temporis inſtanti, Tab. I. Fig. 19.

ſi enim

ſi enim hoc verum non eſt, imprimatur talis gradus velocitatis ſucceſſivè tempore T V; & quia ſucceſſiva actio diffuſionis impetus temporanea intelligi non poteſt abſque eo, quod impetus continenter creſcat à puſillo & minimo gradu creſcendo quouſque ad maximum impetum E F perveniat, hujuſmodi verò tranſitus ſeu incrementum impetus in tempore factus aut eſt uniformis, ſcilicet proportionalis temporibus excurſis, aut non; ſi proportionalis fuerit ita ut in temporis medietate T X acquiratur totius velocitatis medietas E H, & in temporis quadrante T Z acquiratur quarta pars velocitatis E I, & ſic in reliquis partibus proportionalibus, ut tandem in fine totius temporis T V compleatur tota velocitas E F; ſi verò incrementum velocitatis proportionale non fuerit temporibus exactis, ſaltem hoc evitari non poteſt, quod nimirùm in portione temporis T Z integer gradus velocitatis E F minimè impreſſus ſit in corpus B, ſed neceſſariò portio aliqua ejus, qualiſcumque illa ſit, imprimetur, quando quidem ſupponitur, completa impreſſio totius velocitatis E F, in fine totius temporis T V, his poſitis quoniam hujuſmodi velocitas imprimitur ab A in corpus B totô tempore T V, & abſque contactu actio impulſiva concipi non poteſt, ergò corpus A continuatô contactu in C, dùm promovet corpus B, unà cum eo moveri cogitur perſeverante tempore T V, igitur corpus A cogitur moveri verſùs G eâdem velocitate quâ corpus B promovetur, eò quòd nunquam corpus A in dicto tempore T V ſeparatur à conſortio corporis B, igitur non poterit A tempore T Z moveri aliâ velocitate quàm ea, quâ fertur corpus B quæ eſt E I, quapropter corpus A ob impedimentum, & remoram corporis B omninò amiſit priſtinam ejus velocitatem D, & tantummodò diminutam velocitatem E I in fine temporis T Z poſſidet, cùmque per ſe gradus velocitatis E I non poſſit augeri in ipſomet impellente corpore A, cùm non adſit nova cauſa, quæ velocitatem amiſſam augere vel reſtituere poſſit, quando quidem medium fluidum hoc efficere non poteſt, ut oſtenſum eſt, ergò eſt impoſſibile ut corpus impellens A in ſubſequenti tempore à ſe ipſo majorem gradum velocitatis acquirat quam E I; ſed ex hypotheſi in majori tempore T X corpus B unà cum impellente A acquiſiverunt majorem velocitatem E H, & tandem in toto tempore T V pervenerunt ad maximam velocitatem E F, quod eſt abſurdum, non igitur in tem-

(margin: Ex. 2. ſuppoſ. hujus cap.) (margin: Cap. 3.)

pore

Digitized by Google

pore ab impellente A imprimitur in B velocitatis gradus E F, remanet ergò ut inſtanti imprimatur.

Secundô locô ſupponatur corpus A promoveri ab intrinſeca & naturali vî motivâ D, & occurrat corpori penſili B ad motum indifferenti ad punctum G perpendiculari & mediâ incidentiâ, eique imprimat velocitatis gradum E F, ſintque ambo corpora duriſſima & inflexibilia; dico corpus B acquirere velocitatis gradum E F in unico temporis inſtanti, ponatur corpus M æquale ipſi A, cui ab aliqua externa cauſa projiciente imprimatur idem gradus velocitatis D, & hôc impetu affectum corpus M incidat in idem corpus B in puncto N, eique imprimat gradum velocitatis E F; quoniam corpus M eſt projectum moveturque à vi motiva D ſibi impreſſâ ab externa cauſa, tunc velocitas E F imprimitur ipſi B in inſtanti, ut oſtenſum eſt; ſed quando vis motiva D eſt intrinſeca & naturalis ipſius A non eſt inferioris ordinis & minoris roboris & energiæ quam ſit eadem virtus motiva projectitia ipſius M, igitur non poterit debilius & tardius operari nativa vis motiva D ipſius A quàm projectitia vis alterius M, cùm ſubjectum mobile B idem ſit æquè indifferens ad motum & æquè retardans impetum projicientis; & effectus velocitatis impreſſæ E F idem quoque, nec non vis motiva D ſibi ipſi æqualis, igitur eſt impoſſibile, ut vis projectitia ipſius M operetur in inſtanti, & ei æqualis virtus intrinſeca & nativa ipſius A tantô tardius operetur nempe in tempore, quapropter in inſtanti operabitur, quod erat, &c.

Tab. I. Fig. 20.

In prima parte hujus prop.

Ex prima ſuppoſitione hujus Cap.

PROPOSITIO XXI.

Aliter idem oſtendetur hâc ratione.

Iiſdem poſitis ſi enim in inſtanti non imprimitur velocitas E F corpori differenti B ab impellente A, ergò in aliquo tempore T V; intelligatur corpus Y quod ſive glutinis tenacitate quò ſubjecto plano adhæret, ſive vî motivâ contrariâ reſiſtat impulſui ipſius A & impreſſioni velocitatis E F, ſitque talis reſiſtentia ipſius Y tantæ energiæ, ut ad eam ſuperandam requiratur actio impulſivæ virtutis ipſius A impetu D perſeverans toto tempore T V, quod perfectò poſſibile eſt, cum prædicta reſiſtentia augeri, & minui in infinitum

Tab. I. Figur. 19.

Digitized by Google

tum poſſit, tunc æquè reſiſtet potentia corporis Y ac corpus B indifferens ad motum, ſed hoc eſt falſum, cum B quieſcens amovibiliter ex propoſitione 17. nullam reſiſtentiam habeat, ergò non in tempore, ſed in inſtanti motus imprimitur.

Modus impreſſionis impetus a Gaſſendo excogitatus refellitur.

Non me latet præclariſſimum Gaſſendum, cùm de impreſſione impetus agit, cenſere, dùm ab impellente corpore movetur & vehitur projectum, tyrocinio quodam aſſueſcere & quaſi addiſcere motum exercere, unde fit, ut poſtmodùm per ſe motum peragere abſque adjumento projicientis poſſit, hinc fortaſſe quiſpiam dubitandi occaſionem de firmitudine adductæ demonſtrationis arripere poſſet, ſcilicet dicere poſſet projectum B dùm ab alio impellitur, & vehitur tempore T V moveri quidem, ſed non virtute motiva inexiſtente ſibi communicata ab impellente A, ſed impulſu mere paſſivo permanente facultate motiva in ipſo projiciente, à qua veluti pondus quoddam iners vehitur promoveturque; ex quo ſubſequitur, quòd impetus non communicetur in inſtanti, licet in inſtanti motus projecti initium habeat.

PROPOSITIO XXII.

Hoc autem falſum eſſe ſic oſtendetur.

Tab. I. Fig. 19.

Impoſſibile eſt ut corpus, dum vehitur impetu proprio deſtituatur & ſe habeat mere paſſive.

Si ab impellente A vehitur corpus B motu merè paſſivô abſque eo, quod ſibi impreſſam vim motivam poſſideat; tunc aut impetus E F ſibi imprimitur in poſtrema parte temporis T V, aut in ultimo ejus inſtanti; ſi in parte temporis T V poſtrema, ſequitur abſurdum primi caſus propoſitionis vigeſimæ; ſi in ultimo inſtanti, ergò velint nolint vis motiva & impetus integer inſtanti imprimitur in illo nempe ultimo temporis T V poſt percuſſionem, præterea in hac hypotheſi corpus B dum vehitur, agitatur verô & reali motu, & transfertur, at realis motus & migratio concipi non poteſt abſque velocitate ſeu impetu ſine quo exiſtere non poteſt, ergò eſt impoſſibile ut corpus B tempore T V feratur impulſu merè paſſivô deſtitutum propriô & præconceptô impetu, nec verum eſt pondus dùm trahitur & vehitur omninò iners & paſſivè ſe habere, nam reverà ſuam vim motivam & impetum impreſſum poſſidet, hoc profectò latet ob impedimenta & propter aſperitatem corporis vecti, & ſoli ſuper

quod,

Digitized by Google

quod incidit, cui proptèr energiam gravitatis adhæret nec liberè excurrere poteſt) ſecùs autem contingit quando corpus vectum fuerit ſphæricum,& planum ſubjectum perfectiſſimè levigatum,tunc enim licet tardiſſime vehatur, dummodo in fine tractionis non ſiſtatur, & ad quietem non redigatur, poſt caſum aliquantulùm excurrit, & hic motus evidenter indicat impetum in eo impreſſum, id ipſum experimur in corporibus innatantibus, & æquilibratis, quæ ne minimum vehi poſſunt quâcumque tarditate, quin ſubſequatur progreſſus aliquis, qui impetum in eo exiſtentem manifeſtet, quare nulla tractio, vectio, ſeu migratio excogitari poteſt abſque impetu impreſſo eidem corpori, quod movetur, proindeque eſt impoſſibile ut corpus B, dum vehitur tempore T V impetu propriô deſtituatur & ſe habeat merè paſſivè.

PROPOSITIO XXIII.

Aliâ ratione id ipſum oſtendetur.

Corpus A velocitate D E, ſcilicet vi motivâ R affectum perpendiculariter & per medium incidat ſuper corpus B amovibilitèr quieſcens, & ſi fieri poteſt poſt incidentiam totô tempore G retineat impellens A integram velocitatem DE, ut nimirùm nulla ejus pars diffundatur, nec communicetur corpori B, & quia corpus B amovibiliter quieſcens nil reſiſtit impulſui ipſius A ejus velocitatem non imminuet, ergò neceſſe eſt ut in toto tempore G corpus A velocitate D E non imminutâ excurrat, proindeque eâdem velocitate annexum corpus B anteriùs excurret promovebiturque, quare ab eadem virtute motivâ R impellentur duo corpora A, & B eâdem velocitate D E; ſed in fine temporis G poſtquam portio impetus ipſius A communicata eſt ipſi B tunc duo corpora A & B ab eâdem virtute motivâ R transferri debent diminuta velocitate E F, ad quam integra velocitas DE eandem proportionem habeat, quam duo corpora A & B ſimul ad A, & prius ambo movebantur velocitate integra D E, ergò eadem corpora A & B ab eadem virtute motiva R inæqualibus velocitatibus D E & F E moventur, quod eſt abſurdum, non ergò poſt inſtantaneâm percuſſionem tempore G corpus B dum movetur virtute motivâ deſtituitur, undè conſtat

Tab. I. Fig. 17.

Prop. 17.

Corollarium. Prop. 19.

non

non tyrociniô nec diſciplinâ vel aſſuetudine impetum acquiri in tempore, ſed diffundi in inſtanti.

Velocitas, quæ in corporibus flexibilibus & non omninò duris communicatur ab ictu percuſſivo, imprimitur non in unico, ſed in pluribus inſtantibus temporis continentèr ſuccedentibus.

CAPUT VIII.

Hactenùs ſuppoſuimus omnimodam duritiem & inflexibilitatem tàm in corpore ictum inferente quàm in percuſſo, modò ſupponamus eadem duo corpora cedentia, & flexibilia eſſe, ut ſunt omnia corpora concreta, quæ in rerum natura exiſtunt; hæc autem aut conſtat ex partibus diſcretis, & omninò ſejunctis, aut eorum partes ſimùl connectuntur glutine, aut vinculis aliquibus, quæ aliquandò majorem, aliquandò minorem tenacitatem habent, unde fit, ut quotieſcumque ab aliquo corpore durô premuntur, tunc quidem non omnes partes ejuſdem corporis eodem motu, & celeritate unà moventur; ſed poſſunt primæ particulæ, quæ ictum recipiunt, agitari reliquis quieſcentibus, aut diverſò, & tardiorî motu priſtinam poſitionem deſerentibus, & hinc conſurgit aut mollities corporis, aut flexibilitas. Vt verò à notioribus initium ſumamus.

PROPOSITIO XXIV.

Percuſsio facta in congeriem corporum disjunctorum impetum in eam communicat continenter debilitatum, & in tempore.

Tab. I. Fig. 21. Supponatur corpus concretum B C D conſtatum ex particulis B, C,

B, C, D inter ſe omninò diſcretis, quæ nullam reſiſtentiam habeant, & indifferentes ſint ad motum, percutiatur poſteà corpus concretum B D à duro corpore A impetu E, ſive ab interno ſive externo principio pendente, tunc quidem efficiet corpus A non unicam, ſed multiplicem percuſſionem, quarum prima erit ea, quæ infligitur anterius expoſitis corporibus B, quæ ſupponantur omninò dura, & eis imprimat velocitatem F G, quæ ex præcedentibus in inſtanti propagabitur; quia verò poſt primum iſtum nondùm aggregatum ex corporibus A, & B attingit ſubſequentes particulas C, ideò aliquantulùm moveri debent ut ad contactum C perducantur, & propterea tempore aliquo intermediò motus à ſitu B ad C fieri debet, & poſtmodùm effici poterit ſecunda percuſſio in C, quæ denuò eâdem ratione inſtantanea erit, cùmque tota velocitas F G, quæ in aggregato corporum A, & B diffuſa fuerat, debeat poſtmodum magis rarefieri in tribus corporibus A, B, & C, igitur velocitas minuetur pro retardatione F H verbi gratiâ, quapropter relicta velocitas H G, quâ movetur corpus C cum ſibi conjunctis corporibus A, & B, in inſtanti quoque procreatur, & deniùm tempore aliquo perduci debent ad contactum remotiorum particularum D, & poſtmodùm celebrari debet poſtremus impulſus ab impetu G H trium corporum A, B, C, ut tandem fiat ſecunda retardatio H I, & poſtremus gradus vigentis velocitatis I G remaneat impreſſus tum particulis D, cum etiam univerſo concreto corpori B D. Prop. 20. 21. 22. & 23.

Hinc percipitur quod reverà velocitas I G imprimitur in corpus concretum B D in tempore non ratione percuſſionis, ſcilicet non ex eo, quod partiales ictus, & partiales gradus velocitatis imprimantur in tempore, ſed quia inter duas percuſſiones tempus intermediat, propterea quòd diſtantiæ & intercapedines inter particulas B, C, D corporis concreti excurri debent in tempore; igitur ratio quare poſtremus gradus velocitatis I G in tempore imprimitur in corpus concretum B D eſt, quia non efficitur unica percuſſio, ſed multæ continuato ordine, quarum una poſt aliam ictum efficit inſtantaneum, ſed inter prædictos ictus particulæ quantæ temporis ſemper intermediant.

His declaratis concipiatur jam corpus concretum B D conflari ex particulis partim diſcretis, partim verò mutuò connexis, Tab. II. Fig. 21.

Digitized by Google

credimus) & inſuper non adſint cauſæ internæ vel externæ eum deſtruentes, veluti figura trianguli lignei nunquàm deficeret, ſi ejus materia, lignum ſcilicet, in quo ſubjectatur æterna eſſe poſſet, nec ab alia cauſa externa unquàm deſtrueretur, ſic quoque modus ille, quo corpora ab uno ad alium locum migrant, nunquàm deficeret, ſi corpus in quo exiſtit, & quod migrat æternum eſſe poſſet, atque à nulla cauſa contraria ejus motus debilitaretur aut deſtrueretur.

De proportione percuſſionum factarum in corpus omninò ſtabile, vel amovibile

CAPUT X.

Poſtquàm de diffuſione, & propagatione impetus egimus qui ab impellente in corpus impulſum producitur, inquirenda modò eſt vis, & energia ictus qua premitur corpus impulſum; eſtque percuſſio actio quædam compreſſiva corporis impellentis excepta, & refrænata à corpore ictum recipiente; itaque in percuſſione duo corpora requiruntur alterum agens, alterum verò patiens, ſeu actione reſiſtens; actio verò illius pendet nedum ab impetu ſeu gradu velocitatis ejus ſed etiàm ab aliis cauſis, de quibus modo agendum eſt in ſubſequentibus propoſitionibus hoc axiomate præmiſſo.

Percuſſionis deſcriptio.

AXIOMA IV.

Corpus quieſcens aliud ſtabile corpus contingens ipſum non percutiet.

Hoc plane evidentiſſimum eſt, quia percuſſio actio eſt com-

preſſiva

preſſiva, quæ concipi non poteſt abſque niſu & impetu motus localis.

PROPOSITIO XXV.

Si duo corpora æquali velocitate tranſlata perpendiculariter incidant in ſuperficiem ejuſdem corporis omninò immobilis duri, & inflexibilis, eorum percuſſiones eandem proportionem habebunt quam moles corporea eorundem incidentium corporum habent.

Duo quælibet corpora A, & B æqualibus velocitatibus V incidant perpendiculariter ſuper ejuſdem corporis omninò fixi & ſtabilis C ſuperficiem, ſintque prædicta corpora omninò dura, & inflexibilia; dico vim, & energiam, quâ corpus A percutit ipſum C ad percuſſionem factam à corpore B eandem proportionem habere, quam moles corporea A ad molem corporis B, quoniam corpora A, & B æque velocia ſunt, ergò moles corporea A ad corpoream molem ipſius B eandem proportionem habebit, quam motiva vis extenſa in totam molem corpoream ipſius A ad vim motivam extenſam in corpus B; ſed corpus omninò firmum C impellitur, & premitur perpendiculariter ab omnibus particulis corporum A, & B impulſis à totidem portiunculis virtutis impulſivæ, & ejuſmodi impulſibus omninò reſiſtit C ſuâ quiete pertinacî eoſque refrænat, ergò compreſſio, quam efficit corpus A ad eum impulſum, quem efficit corpus B eandem proportionem habebit, quam univerſa vis motiva in corpus A expanſa ad totam vim motivam ipſius B, ſeu eandem, quam moles corporea A ad ipſius B molem corpoream, quod erat &c.

Tab. I. Fig. 22.

Prop. 12.

PROPOSITIO XXVI.

Si duo corpora inter ſe æqualia perpendiculariter incidant ſuper alterius corporis omninò ſtabilis ſuperficiem, fuerintque omnia corpora dura, & inflexibilia; vires percuſſionum proportionales erunt velocitatibus eorundem incidentium corporum.

Corpus A ſit æquale ipſi B & ambo perpendiculariter incidant ſuper

Tab. I. Fig. 23.

Digitized by Google

ſuper idem corpus omninò ſtabile C, & V ſit velocitas ipſius A; atque X ſit velocitas alterius B, ſintque prædicta corpora dura, & inflexibilia; dico vim percuſſionis, quam efficit corpus A ad percuſſionem quam efficit corpus B eandem proportionem habere, quam V velocitas ipſius A ad X velocitatem alterius B habet quia corpora A & B æqualia ſunt, ergo vis motiva ipſius A ad vim motivam alterius B eandem proportionem habet quam V velocitas ipſius A ad X velocitatem B; ſed corpus C impellitur, & comprimitur à robore virtutis motivæ uniformiter diffuſæ per duas moles æquales corporum A, & B, & eiſdem omninò ſua firmitudine reſiſtit, & refrænat C, ergò ut vis motiva A ad vim motivam alterius B, ſeu ut V velocitas ipſius A ad X velocitatem B, ita erit energia percuſſionis corporis A ad vim percuſſionis corporis B, quod erat &c.

Prop. 13.

PROPOSITIO XXVII.

Si duo corpora inæqualia velocitatibus inæqualibus incidant perpendiculariter ſuper ejuſdem corporis omninò quieſcentis ſuperficiem, ſintque prædicta corpora dura, & inflexibilia, vires eorum percuſſionum proportionem compoſitam habebunt ex rationibus magnitudinum, & velocitatum.

Tab. I. Fig. 24. Sint duo corpora inæqualia A, & B, & perpendiculariter incidant ſuper corporis omninò ſtabilis C ſuperficiem, A quidem velocitate D B verò velocitate E; dico energiam percuſſionis, quam efficit corpus A ſuper C ad eam, quam efficit corpus B compoſitam proportionem habere ex ratione corporeæ molis A ad corpoream molem B, & ex ratione velocitatis D ad velocitatem E: ponatur corpus F æquale ipſi B, quod moveatur velocitate D; & quia duo corpora A, & F eâdem velocitate D moventur, & perpendiculariter incidunt ſuper corpus omninò ſtabile C; ergò vis percuſſionis, quam efficit A ad eam, quam efficit corpus F eandem proportionem habet, quam moles A ad F, ſeu ad B; poſtea quia duo corpora æqualia F, & B inæqualibus velocitatibus D, & E perpendiculariter incidunt ſuper C, ergò energia percuſſionis, quam efficit corpus F ad eam, quam facit corpus B eandem proportionem

Prop. 25.

Prop. 26.

nem

Digitized by Google

nem habebit, quam velocitas D ad velocitatem E; proportio verò percuſſionis ipſius A ad percuſſionem poſtremæ B componitur ex ratione percuſſionis A ad percuſſionem corporis F, & ex ratione percuſſionis ejuſdem F ad percuſſionem poſtremæ B, igitur vis percuſſionis ipſius A ad vim percuſſionis alterius B habet proportionem compoſitam ex ratione molis A ad B, & ex ratione velocitatis D ad E, quod erat &c.

PROPOSITIO XXVIII.

Hinc conſtat ſi moles perpendiculariter incidentium corporum ſuper idem corpus omninò ſtabile reciprocè proportionales fuerint velocitatibus earum, eſſe vires percuſſionum æquales inter ſe.

Quod facile deducitur ex præcedenti propoſitione.

COROLLARIUM.

Patet etiam quòd ſi corpus quodcumque perpendiculariter incidat ſuper alterius corporis omninò ſtabilis ſuperficiem, & ambo corpora fuerint dura, & inflexibilia, vis & energia percuſſionis menſurabitur nedum ab impetu, & velocitate incidentis corporis, ſed etiam ab ejuſdem mole corporea, quandoquidem vis motiva, quâ impellitur, & comprimitur corpus firmum ictum recipiens menſuratur nedùm à gradu intenſivo impetus ipſius, ſed etiam ab ejuſdem extenſione per univerſam molem incidentis corporis, à qua univerſæ particulæ ejus eadem vi, & robore intenſivo propellunt corpus quieſcens, quia verò impeditur à firmo corpore omninò progreſſus incidentis corporis, ſcilicet tota ejus actio impulſiva retunditur, & refrænatur, ergò actio totalis menſuratur à totali velocitate percutientis, & ab ejus mole.

Energia percuſſionis menſuratur nedum ab impetu incidentis corporis, ſed etiam ab ejuſdem mole corporea.

Digitized by Google

PROPOSITIO XXIX.

Vis percuſſionis facta ſuper corpus quieſcens amovibilitèr menſuratur à portione impetus percuſſivi, ad quam eandem proportionem habet, quam ſumma percutientis & percuſſi ad corpus percuſſum.

Tab. I. Fig. 25. Si verò corpus quieſcens C ictum excipiens, licet quieſcat, ſit tamen indifferens ad motum, ſcilicet ſit in quiete ſeu ſtatione amovibili, tunc quidem vis, & energia percuſſionis, quam efficit corpus A perpendicularitèr & per medium incidens ſuper corpus C non menſuratur à totalî impetu V X, quo corpus A id ipſum percutit, ſed ab ejus portione V Z, ad quam integra velocitas V X eandem proportionem habeat quam ſumma duorum corporum A, & C ad ipſum C quoniam corpus A velocitate V X incidit perpendicularî & mediâ incidentiâ ſuper corporis C quieſcentis amovibilis ſuperficiem, igitur velocitas V X uniformiter poſt ictum ſpargitur in duobus corporibus A, & C ergò velocitas V Z eſt retardatio, quæ infertur velocitati ipſius A; modo ſi corpus C eſſet omninò immobile reſcœnaretur integra ipſius A velocitas V X quia nulla ejus portio imprimeretur conſtanti, & omninò immobili corpori C, at quia id ipſum C ſupponitur indifferens ad motum, & proinde ei imprimitur gradus aliquis velocitatis, puta X Z minus quam V X, ope cujus cedit & obſequitur impulſui ipſius A, & hoc nomine ei non reſiſtit, repugnat verò & renititur impulſui ipſius A pro menſura diminutionis velocitatis ejus, quæ eſt V Z: ſed tanta eſt energia percuſſionis quanta eſt reſiſtentia, quæ impellenti infertur, ergò vis & energia percuſſionis ipſius ſuper C menſuratur non ab integro ejus impetu V X, ſed ab ejus portione V Z, quod erat &c.

Prop. 19.

Ex Prop. 26.

Coroll. Prop. 19.

De varietate percuſſionum, quæ oritur ex motu, & poſitione corporum ictu recipientium.

CAPUT XI.

Cum eadem operatio quatenùs ab efficiente diffunditur actio appelletur, & quatenùs in ſubjectio reci-

Digitized by Google

recipitur paſſionis nomine donetur, non diſtingvuntur actio & paſſio quoad energiam, ſed tantummodò reſpectu terminorum; ſic pariter vis percuſſionis una, & eadem erit, ejuſdemque menſuræ & gradus, licet reſpectu impellentis corporis, & quatenus ab eo fluit actio percuſſionis vocetur, & reſpectu corporis ictum recipientis vocetur paſſio percuſſionis, & hujus operatio dicitur reſiſtentia, ſicuti operatio impellentis vocatur percuſſio, ex quo deducitur quòd reſiſtentia corporis omninò quieſcentis, de quo egimus in ſuperius adductis propoſitionibus, commenſuretur omninò percuſſionibus, quæ ab eiſdem corporibus inferuntur, at quia propter alias cauſas variatur vis & energia reſiſtentiæ, proindeque vis percuſſionis diverſificatur, propterea hujuſmodi novæ cauſæ exponi debent, & primò.

PROPOSITIO XXX.

Si duo corpora moveantur æquali velocitate per eandem rectam lineam ad eaſdem partes nulla reſiſtentia neque percuſſio efficietur.

Ferantur corpora A, & B per eandem rectam lineam A B C D ad eaſdem partes æquali velocitate, dico nullam prorſùs plagam vel percuſſionem inferre A ipſi B, neque B penitùs reſiſtere impulſui ipſius A ſupponantur A, & B ſeſe tangere (nam abſque contactu proculdubio nulla percuſſio efficietur) quia exiſtentibus velocitatibus æqualibus, ſi in dato tempore corpus A percurrit ſpatium A C, pariter B fugiendo pertranſit ſpatium B D æquale ipſi A C, & ideò B non impedit neque retardat motum corporis A, quare ablatò & non exiſtente in natura corpore B, non percurreret A majus ſpatium quàm A C eodem tempore, ergò æquale ſpatium percurritur ab A ſolitariò ac ab A conjunctô cum B; ideóque perindè impeditur progreſſus ipſius A à corpore B quam à nihilo, & propterea progreſſus ipſius A nullo pacto impeditur; ſed ubi prorſùs non re- Tab. I. Fig. 26.

 fræpatur

Digitized by Google

frænatur progreſſus ipſius A, ibi nulla percuſſio neque reſiſtentia ipſius B concipi poteſt; igitur A nullô pactô percutit ipſum B, neque hoc ei reſiſtit, & propterea eâdem placiditate A tanget corpus B, acſi ambo omninò quieſcerent in eodem ſitu ſpatii mundani, quod &c.

COROLLARIUM.

Hinc patet quòd ſi motus fugientis corporis B velocior fuerit motu perſequentis corporis A, tunc nullam fore percuſſionem neque reſiſtentiam, quandoquidem nunquàm tardius corpus A ad contactum celerius fugientis B perveniet, ideóque nulla actio percuſſiva nec reſiſtentia concipi poteſt.

Et hic eſt ſecundus modus prohibendi percuſſionem, licet enim A motu reali feratur in ſpatio mundano cum ſua velocitate, & impetu, quia tamen deficit motus & impetus relativum ipſius A reſpectu B, percuſſio tamen non efficitur.

PROPOSITIO XXXI.

Si poſtea duo corpora omninò dura, & inflexibilia motibus contrariis per eandem rectam lineam ſibi mutuò occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ, percuſſio, qua fieret ſuper idem corpus tardius excurrens, ſi in quiete amovibili conſtitueretur, ad percuſſionem motibus contrariis factam eandem proportionem habet, quam velocitas percutientis corporis ad duas eorum velocitates contrarias ſimùl ſumptas.

Tab. I. Fig. 27. Moveantur duo corpora A, & B motibus contrariis per eandem rectam lineam, ita ut ſibi mutuò occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ ſuper utriuſque ſuperficiem, ſitque C D velocitas ipſius A, atque E F ſit velocitas alterius B, & ductis rectis G C, & E I perpendicularibus ad C D, & E F, fiat G C ad E I ut moles corporea A ad molem B repræſentabunt hujuſmodi perpendiculares moles ipſas corporeas A, & B ſicuti reliquæ C D & E F repræſentant velocitates eorum, compleanturque rectangula G D, & I F, quæ proportionem compoſitam habebunt ex rationibus velocita-

locitatum, & magnitudinum corporum A, & B, & propterea repræſentabant prædicta rectangula vires motivas eorundem corporum, fiat poſtea ut ſumma ex A, & B ad B ita CD ad CL erit dividendo, & invertendo B ad A ut CL ad LD, compleaturque rectangulum GL, ſimiliter ut A ſimul cum B ad A, ita fiat velocitas FE ad EM, erit dividendo B ad A ut FM ad ME, compleaturque rectangulum MI, atque ſuper CD applicetur rectangulum CO æquale FI, & quia ut B ad A, ita eſt FM ad ME, nec non CL ad LD, ſeu productum FK ad IM, pariterque productum CP ad LO, & componendo productum FI ad MI erit ut CO ad LO, ſuntque antecedentia producta FI, & CO æqualia, igitur & conſequentia IM, & LO æqualia erunt, fiat poſteà moles corporea R ad A ut velocitas CD ad EF, oſtendendum eſt rectangulum GL ad LO ſive ad IM eandem proportionem habere quam velocitas CD ad EF, quoniam rectangulum GD ad IF, ſeu ad CO compoſitam proportionem habet ex ratione laterum CD ad EF ſive R ad A, quæ eſt ratio velocitatum, & ex ratione CG ad EI, ſeu corporis A ad B, & rectangulum CN ad ND eſt ut corpus B ad A, & rectangulum ND ad LO ſeu rectangulum CH ad CO vel ad IF ut R ad B; igitur proportio rectanguli CN ad LO componitur ex iiſdem rationibus B ad A, & R ad B, igitur ex æqualitate perturbata rectangulum GE ad LO erit ut R ad A, ſeu ut velocitas CD ad EF, debet modò oſtendi rectangulum CN deſignare percuſſionem partialem ipſius A ſuper B, at LO repræſentare partialem repercuſſionem quam efficit B ſuper A, quia ſi B eſſet quieſcens amovibile, ſcilicet indifferens ad motum, tunc corpus A velocitate CD translatum efficeret ſuper eum percuſſionem deſignatam à rectangulo CN, ſcilicet ab ea portione totius virtutis motivæ CH, cui corpus B reſiſtit, & propterea tantundem refrænaretur vis motiva ipſius A, & è contra repercuſſio quæ efficeretur à corpore B translato velocitate EF contra corpus A ſtabile amovibile, ſeu indifferens ad motum menſuraretur à portione IM ſeu LO totius ejus virtutis motivæ IF; manifeſtum eſt autem in mutuò occurſu corporum A, & B eaſdem contrarias percuſſiones effici, quapropter conſtat partialem percuſſionem ipſius A ad repercuſſionem ipſius corporis B eandem proportionem habere.

Ex Prop. 12.13.14.

Prop. 29.

Eadem.

re,

re, quam velocitas C D ad E F, & unam earum nempe partialem percuſſionem ipſius A ſuper corpus quieſcens amovibile B ad ſummam earundem habere eandem proportionem, quam velocitas C D ad duas velocitates ſimul ſumptas, quod fuerat oſtendendum.

Ut verò facilius id ipſum demonſtretur hæc propoſitio præmitti debet.

PROPOSITIO XXXII.

Si duo corpora contrariis motibus per eandem rectam lineam ſibi mutuò occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ: impetus quo unum ab altero impellitur æqualis erit ei, quo eorum alterum velocitate æquali duabus contrariis velocitatibus occurrit alteri corpori quieſcenti amovibili.

Tab. I. Fig. 28. Sint corporum A, & B velocitates C D, & F D contrariæ, quibus per eandem rectam lineam perpendiculari & media incidentia ſibi mutuò occurrant in D, excurrendo eodem tempore duo ſpatia C D & F D, dico impetum quo corpus A pellit corpus B in D contrariô motu effectum, eundem omninò eſſe quam impetus quo idem corpus A velocitate C F æquali ambabus velocitatibus contrariis percuteret corpus B quieſcens amovibile in F; quoniam duo impetus compreſſivi ejuſdem corporis A inæqualibus velocitatibus C F & C D excurrentis, qui exercentur ſuper id ipſum corpus B quieſcens amovibile in F & D poſitum, eandem proportionem habent, quam ejus velocitates C F & C D, & corpus B in D ſitum, non in quiete amovibili conſtituitur, ſed afficitur velocitate contrariâ F D ac proindè non ſuſcipit, nec patitur ſolummodò occurſum compreſſivum velocitatis C D, ſed inſuper repellendo corpus A auget impetum, quo ſibi mutuò comprimuntur, tantâ vi quanta eſt energia velocitatis F D, & unica velocitas C F ſuperat velocitatem C D, eodem exceſſu F D; igitur impetus compreſſivi qui inferuntur ab eodem corpore A eidem corpori B in F amovibiliter quieſcenti, atque in D contrariâ velocitate F D ictum repercutiente æquales omninò inter ſe ſunt, quod erat &c.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO XXXIII.

Si duo corpora ad eaſdem partes per eandem rectam lineam moveantur, & ſibi mutuò occurrant, impetus compreſſivus quo corpus tardius fugiendo impellitur æqualis eſt impetui compreſſivo facto in ejus quiete amovibili velocitate differentiali.

Si poſtmodùm corporum A, & B motus fiant ad eaſdem partes per eandem rectam lineam, & velocitas ipſius A ſit C D, at velocitas ipſius B ſit F D, & occurrant ſibi mutuò perpendiculari & mediâ incidentiâ in D; dico impetum compreſſivum quem patitur B ictum fugiendo in D æqualem eſſe impetui compreſſivo facto ſuper idem corpus B in quiete amovibili conſtitutum in F ab eodem corpore A velocitate C F differentiali translato, ita nempe ut A pertranſeat ſpatium C F eodem tempore quo B ſpatium F D, & idem A ſpatium C D percurrebat, quoniam ſi corpus B quieſcens amovibile ponatur in F & in D idem corpus A inæqualibus velocitatibus translatum efficiet ſuper B duos impetus compreſſivos eandem proportionem habentes, quam habent velocitates C D, & C F inæquales inter ſe pro exceſſu velocitatis F D; corpus autem B in D non ponitur quieſcens amovibile, ſed in motu conſtituitur ab F versùs D, quo nimirum cedendo & ictum fugiendo plagam, & ictum perſequentis corporis A debilitat pro menſura velocitatis, qua ictum fruſtratur, obſecundando nempe, non autem ei reſiſtendo, igitur impetus compreſſivus in D tantum debilitatur præcisè quanta eſt velocitas F D qua ictum effugit, propettereaque impetus compreſſivus factus in fugiens corpus B æquatur præcisè differentiæ velocitatum C F ſcilicet æquatur impetui compreſſivo facto ſuper B quieſcente amovibili in ſitu F facto ab A velocitate C F translato, quod erat &c. Tab. II. Fig. 29.

His præmiſſis demonſtrabitur ſuperius adducta propoſitio hac ratione.

Digitized by Google

PROPOSITIO XXXIV.

Si duo corpora dura contrariis motibus ſibi mutuò occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ, vis percuſſionis, quam efficit velocius corpus ſuper reliqvum quieſcens amovibilitèr ad percuſſionem quam idipſum patitur contrariâ velocitate affectum ab eodem impellente, eandem proportionem habet quam ſingularis velocitas percutientis ad ſummam velocitatum contrariarum.

Tab. II. Fig. 28. Moveatur A verſùs B velocitate C D; & B verſùs A velocitate F D, ut ſibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ per eandem lineam rectam in D ſintque ambo corpora dura; oſtendendum eſt vim percuſſionis, quam efficit corpus A velocitate C D latum ſuper B quieſcens amovibilitèr in D ad percuſſionem, quam patitur B contrariâ velocitate F D affectum ab eodem impellente A, eandem proportionem habere quam C D ſingularis velocitas ipſius A ad C F ſummam velocitatem contrariarum. Ut A ſimul cum B ad B, ita fiat F C ad C M, atque C D ad C L, quare permutando F C ad C D erit ut C M ad C L, conſtat impetum C L Prop. 29. deſignare vim percuſſionis factæ à corpore A velocitate C D moto ſuper corpus B quieſcens amovibiliter in D, pariterque C M deſignabit vim percuſſionis illatæ à corpore A velocitate C F moto ſuper corpus B amovibilitèr quieſcens in F, & quia reverà unica percuſſio efficitur à velociori corpore ſuper tardius, hæc autem fit ab actione compreſſiva corporis A ſuper B, ejuſque energia deſumitur ex comparatione magnitudinum corporum A, & B, & ex vehementia impetus, quo ſibi mutuò occurrunt, & moles corporea B eadem ſemper eſt, nec variatur, ſive B quieſcat, ſive motu contrariò agitetur, & impetus, quo B ſive quieſcens, ſive motu Prop. 32. contrariò latum comprimitur ab A, non eſt ſemper idem, & oſtenſum eſt vim impetus, quo A comprimit B quieſcens amovibile in F ictum opperiens æqualem eſſe vi impetus, quo A comprimit B motu contrario in D ictum repercutientis, ſi revera velocitas C F æqualis fuerit duabus contrariis velocitatibus C D, & F D; ergò energia percuſſionis, quam patitur B quieſcens amovibile in F ab A translato velocitate C F æqualis eſt vî percuſſionis ab A velocitate

locitate C D illatæ corpori B contraria velocitate F D commoto: Prop. 29.
ſed C M deſignat vim percuſſionis illatæ ab A velocitate C E moto ſuper B quieſcens amovibile in F, igitur eadem C M deſignabit vim percuſſionis, quam patitur B contrario motu affectum in D, ſed C L indicat vim percuſſionis factæ ab A velocitate C D moto Prop. 29.
ſuper B quieſcens amovibile in D, ergò ut C L ad C M vel potiùs ut velocitas D C ad C F ſummam contrariarum velocitatum, ita erit vis percuſſionis, quam patitur B quieſcens amovibile in D ad vim percuſſionis, quam patitur B contrariô motu agitatum in D ab impulſu ejuſdem A velocitate C D factô, quod fuerat oſtendendum.

PROPOSITIO XXXV.

Si poſteà duo corpora inæqualibus velocitatibus ad eaſdem partes ferantur per eandem rectam lineam, ut ſibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ, vis percuſſionis, quam patitur antecedens corpus, ſi in quiete amovibili conſtitueretur, ad eam percuſſionem, quam patitur, dum ſuo motu ictum fugit, eandem proportionem habet, quam velocitas perſequentis corporis ad differentiam velocitatum eorundem.

Ferantur corpora dura A, & B per eandem rectam lineam ad Tab. II.
eaſdem partes à C verſùs D, ſitque C D velocitas ipſius A perſe- Fig. 29.
quentis, atque F D ſit minor velocitas fugientis corporis B, ut nimirùm ex C & F digredientes eodem tempore in D ſibi occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ; dico quòd energia ictus illati ſuper corpus B, ſi in D poneretur amovibili ſtatione ad vim ictus, quem ibidem patitur B in actu excurſionis, & fugæ eandem proportionem habebit, quam C D velocitas ipſius A ad C F differentiam velocitatum earundem, fiat denuò, ut A ſimùl cum B ad B, ita F C ad C M, & ita C D ad C L, oſtendetur, ut prius dictum eſt, C M deſignare vim percuſſionis illatæ ab A velocitate C F ſuper B in ſtatione amovibili ſitum in F, ſimiliterque C L indicabit vim percuſſionis factæ ab A velocitate C D ſuper B in ſtatione amovibili D, quoniam impetus, quô A velocitate C D occurrit Prop. 33.
ipſi B velocitate F D fugienti æqualis eſt impetui, quô idem A ve-

 locitate

Digitized by Google

locitate C F differentiali occurrit eidem B in ſtatione amovibili in F conſtituti, ſiquidem velocitas C F æqualis eſt differentiæ velocitatum C D, & F D, ergò energia percuſſionis, quam patitur B in ſtatione amovibili F ab A velocitate C F lato æqualis eſt vi percuſſionis ab A velocitate C D illatæ corpori B fugienti velocitate F D, igitur C M deſignabit vim percuſſionis, quam patitur B in actu fugæ in D, proindéque vis percuſſionis, quam patitur corpus B in ſtatione amovibili D ad eam percuſſionem, quam patitur, dùm in D fugit ictum percutientis A eadem velocitate C D eandem proportionem habebit, quam C L ad C M; ſive C D velocitas ejuſdem percutientis A ad C F differentiam velocitatum eorundem corporum A, & B, quod fuerat &c.

Ex Prop. 31.

Hinc conſtat, quod vis, & energia percuſſionis pendet non ab impetu motus realis percutientis corporis in ſpatio mundano facti, ſed à motu reſpectivo, quo unus reliquum excedit.

Energia percuſſionis pendet non ab impetu motus realis percutientis corporis, ſed à motu reſpectivo.

PROPOSITIO XXXVI.

Deniùm ſi duo corpora moveantur non per eandem lineam, ſed per lineas ad invicem perpendiculares & ſibi occurrant perpendiculariter, & mediâ incidentiâ energia percuſſionis, quam patitur unum eorum à reliquo, eadem eſt, quam ea, quæ efficitur in ſtatione ejus amovibili vel omnimodâ.

Tab. II. Fig. 30.

Corpus A feratur per rectam lineam C D à C verſus D quâcumque velocitate C D, atque corpus B excurrat quâcumque velocitate F D per rectam lineam F D perpendicularem ad C D, & præcisè incidentiâ mediâ, & perpendiculari corpus A incidat ſuper corporis B ſuperficiem in ſitu D, ſintque pariter ambo corpora omninò dura, & inflexibilia; dico quòd energia ictus, quem patitur corpus B in D æqualis omninò erit ei, quo comprimeretur, ſi B in D in ſtatione amovibili vel omnimoda conſtitueretur; quoniam motus transverſalis per F D non auget, nec minuit impetum directum C D, propterea quòd poſito, ſive ablato motu transverſali F D, perinde corpus A eodem tempore unicum ſpatium ſibi ipſi æquale C D percurrere debet; at ſi impetus ipſius A non alteratur, atque corpus B non fugit ictum ipſius A ab eo recedendo,

neque

Digitized by Google

neque ei contra nititur motu oppoſitò, perindè ſe habet reſpectu ictus ipſius A ac ſi B in D quieſceret, eò quòd occurſus & ictus in inſtanti fieri debet: tunc ſanè vel corpus B amoveri poteſt à linea ſui motus F D, vel ibidem firmâ ſtatione retinetur, in primo caſu vis percuſſionis menſuratur ab impetu C E, ad quem C D eandem proportionem habeat, quam A ſimul cum B ad B: in ſtatione firma & ſtabili ipſius B vis percuſſionis menſuratur ab integra velocitate C D percutientis corporis A, quod erat oſtendendum. Prop. 20. Prop. 29.

De percuſſionibus corporum obliquè incidentium ſuper planum ſtabile.

CAPUT XII.

Hactenus ſuppoſuimus in omnibus percuſſionibus incidentiam perpendicularem ſuper corporis ictum excipientis ſuperficiem, modò explorari debent variæ ſituationes, & inclinationes incidentiarum expendendæque ſunt varietates inde provenientes; & primò.

PROPOSITIO XXXVII.

Si corpus aliquod moveatur directò motu æquidiſtantèr ſuperficiei alterius corporis ſtabilis, quam abſque compreſſione contingat, ſive non contingat, nulla percuſſio efficietur.

Corpus A feratur directô motu quacùmque velocitate per lineam A D ſitque linea ejus motus A D parallela ſuperficiei B C corporis quieſcentis, ſive A contingat ſuperficiem B C, ſive non, dummodò A careat quocumque impulſu compreſſivô verſus planum B C, dico quòd A nullam percuſſionem efficiet ſuper planum B C; & ſiquidem A planum B C non tangit, neque in progreſſu ejus motus aliquando id ipſum continget, propter æquidiſtantiam motus A D, & plani ſubiecti B C, quare abſque contactu percuſſio non efficietur, ſi poſtmodum corpus A tangit planum Tab. II. Fig. 31.

Digitized by Google

B C in B, quia ſupponitur ſimplex contactus abſque compreſſione ulla, ergò ſimiliter in toto progreſſu per A D æquidiſtanti ipſi B C efficietur ſimplex contactus abſque mutua compreſſione, ſed percuſſio eſt conatus compreſſivus vehementiâ aliquâ factus, cui à ſubjecto corpore reſiſtitur, igitur cum hìc deſit omninò motus, & impetus compreſſivus, & reſiſtentia plani ſubjecti, nulla percuſſio efficietur, quod erat &c.

Et hìc notandum eſt, quòd motus ipſius corporis A non eſt reſpectivus, ſed realis, nedùm reſpectu ſpatii mundani, ſed etiam reſpectu plani ſubjecti B C, nam reverà corpus A ſucceſſivis contactibus migrat ab uno loco ad alium ſpatii mundani, & ſubjecti plani B C & tamen, ut oſtenſum eſt, nulla percuſſio efficitur; prohibetur igitur percuſſio hoc tertio modo.

PROPOSITIO XXXVIII.

Si duo corpora moveantur ſuper plana æquidiſtantia ad eaſdem partes, aut ad oppoſitas, vel transverſè, licet ſeſe contingant abſque compreſſione, ſe mutuò non percutient.

Tab. II. Fig. 32. Duo corpora A, & B quibuſcumque velocitatibus moveantur ſuper plana A D, & B C ad invicem æquidiſtantia, ſintque viæ, ſeu directiones motuum A D, & B C ad eaſdem partes, vel ad oppoſitas, vel transverſaliter ſeſe interſecent, & ſibi mutuò occurrant duo corpora A, & B ſeſe tangendo abſque ulla compreſſione; ajo quòd corpus A nullam percuſſionem efficiet ſuper corpus B, neque hoc ullo pacto ei reſiſtet, hoc patet ex eo quòd in occurſu quando mutuus contactus corporum celebratur cum impetus perpetuò fiant in planis æquidiſtantibus, nunquam unum eorum reliquum comprimet, neque hoc ei reſiſtet, proindeque nulla percuſſio efficietur.

Hìc paritèr remanet motus realis utriuſque corporis A & B in ſpatio mundano factus, licet non ſemper remaneat motus reſpectivus, & tamen percuſſio non efficietur, quapropter conſtat hoc quartò modò prohiberi percuſſionem poſſe.

Pro ſequentibus propoſitionibus uſurpari ſequens propoſitio debet, quæ licet paſſim ut pronuntiatum aſſumatur, conſtat poſſe demonſtra-

Digitized by Google

monſtratione confirmari, ac proindè jure inter pronuntiata connumerari non debere.

PROPOSITIO XXXIX.

Si duæ potentiæ applicatæ in extremitatibus duorum æqualium radiorum ejuſdem libræ inflexæ unâ directè, alterâ obliquè trahens æquilibrium efficiunt, potentia abſoluta obliquè trahens, æquidiſtanti directione momentum, vel ad potentiam abſolutam directè trahentem eandem proportionem habebit, quam radius libræ ad diſtantiam directionis obliquæ à fulcimento.

In libra inflexa A B F ſint duo radii A B, & B F æquales inter ſe continentes angulum in B centro ejus, applicenturque potentia D in A & G H in F trahat verò D radium B A per directionem D A perpendicularem ad libræ radium B A, & reliqua potentia G H trahat libram per directionem obliquam F G parallelam ipſi A D, ut nimirùm angulus directionis B F G ſit acutus, vel obtuſus, producaturque in directum A B quouſque ſecet obliquam directionem F G in K, ſintque momenta corporum D & G H æqualia; dico abſolutam potentiam G H ad ejus momentum in ſitu obliquo, ſeu ad abſolutam potentiam D eandem proportionem habere, quam libræ radius A B ad directionis diſtantiam B K, conjungatur recta linea A F, ducaturque ex B recta B O parallela ipſi K F, vel A D, quæ ſecet A F in O, & fiat A R æqualis F O, dividaturque potentia G H, ut ejus portio H ad G ſit ut R O ad O F quare componendo erit H G ad G ut R F, ſeu ei æqualis A O ad O F, & quia in libra A F directa æquilibrata, & quieſcente circa centrum O in termino ſcilicet lineæ B O perpendicularis ad horizontalem A B ex termino ſuſpenſionis B eductæ applicantur in ejus extremitatibus duæ potentiæ D, & G H æqualium momentorum, igitur ut potentia abſoluta G H ad potentiam abſolutam D, ita reciprocè erit A O ad O F, ſed prius erat potentia H G ad G, ut A O ad O F, ergò ſumma potentiarum G H eandem proportionem habet ad duas potentias D, & G, & ideò erunt inter ſe æquales; erat autem momentum ipſius G H æquale momento potentiæ D, ergò potentia abſoluta G H ad ejus momentum in tali ſitu obliquo, ſcilicet:

Tab. II. Fig. 33.

Ex mechanicis.

Digitized by Google

cet ad abſolutam potentiam ipſius D, eandem proportionem habebit, quam A O ad O F, ſeu quam A B ad B K (propter parallelas B O K F) eſt verò B K diſtantia directionis obliquæ â fulcimento B, ergò patet propoſitum.

PROPOSITIO XL.

Si corpus aliquod moveatur directò motu, & æquabili inclinatò ad ſuperficiem alterius corporis omninò quieſcentis, momentum impetus in plano inclinato ad totalem ejus impetum eandem porportionem habet, quam ſinus complementi anguli incidentiæ ad ſinum totum.

Tab. II. Fig. 54. Moveatur corpus A per rectam lineam A B E, & incidat ſuper planum firmum D B C angulo inclinationis acuto A B D, & ducatur C F perpendicularis ſuper A E eam ſecans in E, ſitque X impetus totalis ipſius A, & Z ſit momentum impetus ejuſdem corporis, quem exercet ſuper planum inclinatum D C; dico Z ad X eandem proportionem habere, quam B E ſinus anguli C complementi anguli A B D ad ſinum totum B C, ducta ex B recta B G perpendiculari ad D C, occurrens F C in G, fiat F G æqualis G B, atque in F ponatur corpus F æquale, & homogeneum ipſi A, cujus motus parallelus ſit ipſi A B, & æquali impetu ac ipſum A feratur; quoniam A, ſive B licet impellat per directionem B E, tamen propter plani inclinationem cogitur excurrere per rectam lineam B C, ſcilicet per tangentem circuli radio G B deſcripti, ergò corpus A in B perindè operatur, ac ſi impelleret obliquè radium libræ G B in centro G fulctæ, & quia duo corpora æqualia homogenea æquali virtute motiva affecta per directiones inter ſe parallelas, & perpendiculares ad F G impellunt terminos F, & B libræ inflexæ radiorum æqualium F G B, atque F quidem directè, & perpendiculariter, B verò obliquè per directionem B E; ergo impetus totalis ipſius F ſive B, vel A ad momentum impetus in ſitu obliquò ejuſdem B vel A eandem proportionem habet, quam F G, ſive G B ad G E, vel eam, quam habet B C, ad B E; quare momentum impetus ipſius A prementis in B planum inclinatum B C ad totalem ejus impetum eandem proportionem habebit, quam B E ad B C, quod &c.

Prop. 39.

PRO-

PROPOSITIO XLI.

Impetus motus æquabilis directi obliquè incidentis ſuper planum aliquod omninò ſtabile æquale eſt potentia duabus æquabilibus velocitatibus eôdem tempore peractis, ex quibus componitur, ejus ſcilicet, quæ à perpendiculo menſuratur, & ejus, quæ inter idem perpendiculum, & obliquam incidentiam intercipitur.

Corpus A excurrat per rectam lineam A B obliquè incidentem ſuper planum firmum B C tempore X motu æquabili, & ducatur A C perpendicularis ad C B; dico motum per A B componi ex motibus per A C, & per C B exactis æquabilî motu, eôdemque tempore, eiſque æquari poteſtate, intelligatur aliud corpus mobile D in A, quod duplici motu æquabili feratur perpendicularitèr, ſcilicet ad B C, & transverſè à C versùs B, & habeat primus ad ſecundum motum eandem proportionem, quam A C ad C B, perficiaturque uterque tranſitus eodem tempore X, manifeſtum eſt motum ipſius D compoſiti ex perpendiculari, & transverſali effici per diagonalem A B eodem tempore X æquabili motu, ergò ſuppoſitus motus corporis A obliquus, & æquabilis per A B tempore X exactus idem eſt ac motus ipſius D, qui ex duobus dictis motibus componitur; hic verò non eſt æqualis longitudine, ſed potentia tantum motibus A C & C B propter angulum rectum C, ergò etiam ſuppoſitus motus ipſius A obliquus per A B eſt æqualis potentia motibus eodemque tempore peractis per perpendicularem A C & per transverſalem C B, quod erat &c. Tab. H. Fig. 35.

SCHOLIUM.

Si verò motus per A C perpendicularis ad C B fuerit acceleratus, & motus transverſalis per rectam C B æquabilis eodem tempore peractus, tunc motus mixtus, & compoſitus A B erit difformis creſcens in linea curva aliqua.

Digitized by Google

PROPOSITIO LXII.

Si corpus aliquod impellatur inclinatô motu ad ſuperficiem alterius corporis omninò quieſcentis, momentum reſiſtentiæ ejuſdem ſuperficiei obliquè ictum recipientis ad totalem eam reſiſtentiam, quam exerceret contra ictum perpendicularem ejuſdem corporis eôdem impetu tranſlati, eandem proportionem habet, quam ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum.

Tab. II. Fig. 36. Corpus A feratur impetu ſui motus per rectam A C obliquè incidentem ſuper planum B D omninò ſtabile, ducaturque A H perpendicularis ad B C, erit A H ſinus anguli incidentiæ A C B, & quia vis, qua planum B D reſiſtit ictui corporis ipſium impellentis eſt potentia, qua in quiete retinetur, qua ſcilicet prohibetur motus plani B D (non quidem directus à D versùs B, hic enim nec auget nec minuit reſiſtentiam, ſed potentia, qua prohibetur motus tranſverſalis ejuſdem plani) ſi enim ſupponatur planum D B indifferens ad motum tranſverſalem, & à nulla vi in quiete retineri, cuilibet potentiæ impellenti cederet, & nil prorſus reſiſteret, in tali caſu poſita potentia F, quæ funiculo F C perpendiculari ad B D traheret planum ipſum tantâ vi, quanta eſt potentia impulſiva ipſius A, quando perpendiculariter planum ſubjectum premeret, profectò impulſus ipſius A perpendicularis ſuper B D, perinde impediretur à potentia firmitudinis plani B D, ac à potentia F; hæc eadem poſtea otiaretur, & nullam reſiſtentiam exerceret, neque ipſius A progreſſum impediret, ſi linea motus ejuſdem A in C conſtituti eſſet parallela plano B D, modo in ſitu obliquo oſtendendum eſt, quod momentum reſiſtentiæ plani B C, ſive potentiæ F, contra vim impulſus ejuſdem A per A C excurrentis ad totalem reſiſtentiam, quam excerceret contra ictum perpendicularem ejuſdem A eandem proportionem habet, quam A H ad A C, ducatur ex puncto incidentiæ C recta C E perpendiculares ad A C, & à quolibet puncto E rectæ C E ducatur E G perpendicularis ad C F, eam ſecans in G; & quoniam corpus A perinde ſuo motu & impetu per A C premit punctum C plani B D, ac ſi A eſſet affixum extremo termino C radii ſive vectis E C convertibilis circa fulcimentum.

tum E eò quod uſque ad rectum A C E efficitur utrobique per tangentem circuli radio E C deſcripti propter angulum rectum A C E; & potentia F perinde operatur contra preſſionem potentiæ A termino C vectis E C affixæ veluti planum B D reſiſtit eidem preſſioni potentiæ A per A C incidentis (propterea quòd vis reſiſtentiæ, & firmitudinis plani B D eſt æqualis potentiæ F retinentis idem planum B D in ſua quiete, & firmitudine) ergò momentum potentiæ F obliquè trahentis radium E C ad ejus abſolutam facultatem eandem proportionem habebit, quam momentum reſiſtentiæ plani B C contra ictum obliquum A C habet ad ejus totalem reſiſtentiam, ſed momentum potentiæ F ad ejus abſolutam potentiam eandem proportionem habet, quam E G, ad E C, eſtque A H ad A C in eadem proportione (eò quòd ex rectis angulis F C H, & E C A ablatô communi angulo F C A remanent anguli A C H, & E C G æquales, & anguli G, & H ſunt recti) ergò momentum reſiſtentiæ plani B D ad ejus abſolutam reſiſtentiam, quam exercet contra vim perpendicularem preſſionis corporis A eandem proportionem habet, quam A H ſinus anguli incidentiæ A C B ad A C ſinum totum, quod erat &c. Prop. 39.

PROPOSITIO XLIII.

Aliter, & facilius idem demonſtrabitur hâc ratione.

Quoniam directio motus corporis A obliquè incidit ſuper planum B D, ergò impetus motus ejus componitur ex duplici motu, & impetu, ex perpendiculari ſcilicet A H, & transverſali H C, & his duobus æqualis eſt poteſtate, motui verò per H C & per ei parallelas nullo pacto reſiſtit ſuperficies quieſcens B D, cui motus ille æquidiſtat, at planum B D impulſum patitur, & compreſſionem factam per motum A H, qui cum ſit perpendicularis ad ſuperficiem B D plagam recipientem, hæc profectò reſiſtet ſuâ quiete, & ſtabilitate, & perpendiculari impulſui totali facto per A H, à qua menſuratur actio ſeu momentum reſiſtentiæ plani B D contra obliquam preſſionem per A C, cum aliundè ſi A C perpendicularis eſſet ad planum B D menſura ejus reſiſtentiæ eſſet A C, quapropter &c. Tab. II. Fig. 37. Prop. 41. Prop. 37.

Digitized by Google

PROPOSITIO XLIV.

Si corpus aliquod moveatur inclinatô motu ad ſuperficiem alterius corporis omninò quieſcentis, vis & energia percuſſionis obliqua ad abſolutam percuſſionem perpendicularem eandem proportionem habet, quam ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum.

Tab. II. Fig. 38. Corpus A feratur impetu ſui motus æquabilis per A B inclinatam ſuper planum omninò ſtabile B C, ductoque perpendiculo A C erit is ſinus anguli incidentiæ A B C, & B A erit ſinus totus; poſtea per B ducatur aliud planum D E perpendiculare ad B A; quod itidem ſtabile omninò ſupponatur, dico quòd vis percuſſionis obliquæ corporis A ſuper planum omninò immobile C B ad vim directæ percuſſionis, quam efficeret in incidentia perpendiculari ſuper planum ſtabile D E, eandem proportionem habet, quam A C ad A B, quoniam impetus abſolutus corporis A menſuratur à linea ejus motus A B, pariterque reſiſtentia plani D E perpendicularis ad lineam motus A B ob illius ſtabilitatem firmam menſuratur ab eadem linea impetus A B, cui omninò reſiſtit, tandemque percuſſio, quam patitur planum D E firmum; menſuratur ab eadem reſiſtentia totali determinata ab eadem A B, quòd ſi linea motus A B coextenſa congruens, aut parallela eſſet plano D E, tunc profectò impetus A B integer, & illibatus remaneret, at reſiſtentia plani D E per eandem directionem motus extenſi eſſet abſolute nulla, pariterque percuſſio æqualis eſſet nihilo, quæritur modò energia ſeu menſura gradus percuſſionis, quam patitur planum inclinatum B C; & quoniam planum B C vim patitur, non quia obſecundat & obſequitur vi impetus ipſius A, ſed quia eum impedit, & reſiſtit progreſſui motus ejus, obtemperat vero planum ſtabile B C non velocitati totali A B (cum A B, & B C non ſint parallelæ) ſed tantummodò obſecundat ei momento impetus, quem in tali plano inclinato exercet corpus A, & hic plane menſuratur à B C reſiſtit verò id ipſum planum non impetui totali A B, cum B C non ſit perpendicularis ad A B, ſed tantummodo reſiſtit partiali ejus velocitati, ei ſcilicet quæ menſuratur ab A C, momento nempe reſiſtentiæ ejuſdem inclinati plani B C, & actio percuſſiva menſuratur ab impetu

Prop. 37. & 38.

Prop. 40.

Prop. 42.

Digitized by Google

impetu refrænato, & repercuſſo, cui reſiſtitur, & cujus progreſſus impeditur, non verò à gradu impetus perſeverante & vigente, qui non impeditur, ergò energia percuſſionis menſuratur à gradu reſiſtentiæ A C, & hanc percuſſionem patitur planum obliquum B C, quapropter vis percuſſionis quam patitur planum B C ad integram percuſſionem perpendicularis incidentiæ ſuper D E eandem proportionem habet, quam A C ſinus anguli incidentiæ A B C ad A B ſinum totum quod erat &c.

PROPOSITIO XLV.

Aliter idem demonſtrare.

Quoniam motus corporis A obliquè incidit ſuper planum B C, ergò ejus motus per A B componitur è duplici motu & impetu ex perpendiculari ſcilicet A C & ex transverſali C B, quibus ille æqualis eſt poteſtate, & quia quamdiu corpus A planum C B non contingit nullam plane percuſſionem efficiet, at quando ad ejus contactum in B perducitur, tunc duplici impetu affectum actionem percuſſivam aggreditur transverſali nimirum impetu C B, & perpendiculari A C, ſed transverſali impulſu æquidiſtanti plano C B nullo pacto id ipſum planum premit ideòque nullam percuſſionem in eo efficiet, & perinde eſt ac ſi prædicto impetu transverſali careret; remanet igitur ſolummodò impetus perpendicularis, quo tantummodò comprimere, & impellere ſubjectum planum B C poſſet, atque ictum & plagam inferre queat, & ob ejus firmam ſtabilitatem huic impulſui perpendiculari tanta vi reſiſtit, quanta eſt energia impetus per A C; igitur vis percuſſionis factæ per obliquam incidentiam A B ſuper B C ad energiam percuſſionis perpendicularis factæ ſuper planum D E eandem proportionem habet quam A C ad A B. Tab. II. Fig. 38. Prop. 41. Prop. 37. & 38.

Ex hac propoſitione facilî negotiô demonſtrabitur propoſitio, quæ primô aſpectu incredibilis, & paradoxum videtur.

Digitized by Google

PROPOSITIO XLVI.

Si duo corpora æqualia, & ſimilaria æque diſtiterint à plano ſubjecto omninò ſtabili, atque motu æquabili eôdem tempore ad contactum plani ſubjecti perveniant unum quidem perpendiculari tranſitu, alterum ad idem planum inclinato, eorum vires, & energia percuſſionum æquales erunt.

Tab. II. Fig. 39. Sint duo corpora A, & B æqualia, & ejuſdem figuræ, conſiſtentiæ & duritiei, quæ æquè recedant à plano ſubjecto omninò ſtabili & conſiſtenti C D, ita ut ab iis perpendiculares B D & A E ductæ ſint æquales inter ſe, & eôdem tempore motu æquabili corpus B percurrat lineam perpendicularem B D, at corpus A pertranſeat lineam inclinatam A C, dico vires percuſſionum factarum in D & C æquales omninò inter ſe eſſe, per C ducatur planum F G æquè ſtabile ac conſiſtens perpendiculare ad lineam motus C A; & quia motu æquabili eôdem tempore fiunt motus A C & B D perpendiculariter ſuper plana firma D E, & F G ictus excipientia, (Prop. 26.) ergò impetus, & ideo corporum B, & A vires percuſſionum perpendicularium ſunt ut impetus, ſive ut lineæ motus B D, & A C, (Prop. 44.) poſtea quia energia percuſſionis obliquæ corporis A ſuper planum C E ad vim percuſſionis perpendicularis factæ ſuper planum F G eandem proportionem habet, quam A E ad A C; habent verò duæ æquales B D, A E ad eandem A C proportionem eandem; igitur vires percuſſionum perpendicularis ipſius B, & inclinatæ ipſius A ſuper planum ſtabile C D eandem proportionem habebunt ad energiam percuſſionis perpendicularis ejuſdem corporis A ſuper planum ſtabile F G; quapropter vis percuſſionis perpendicularis ipſius B ſuper planum D C æqualis eſt energiæ percuſſionis obliquæ corporis A ſuper idem planum C D, quod fuerat oſtendendum.

Licet vires motivæ, & motus reales ſint inæquales, poſſunt effectus percuſſionum æquales eſſe.

Hinc deducitur, quod licet vires motivæ corporum A & B ſint prorſus inæquales inter ſe, quandoquidem impetus ipſius A centies vel millies major eſſe poteſt impetu alterius corporis B, nihilominùs eorum effectus percuſſivi ſuper idem planum ſtabile D C omninò æquales inter ſe ſunt, ſic pariter motus reales, & Phyſici, ii nimirùm, qui in ſpatio mundano fiunt, poſſunt eſſe valde inæquales

Digitized by Google

les inter ſe, nec propterea effectus percuſſionum variantur: hoc quidem accidit ex eo quòd ad operationem percuſſionis nedùm vis, & facultas agentis conſiderari debet, ſed etiam corporis patientis reſiſtentia quam exercet, quia verò corpus ictum excipiens pro diverſa ſituatione ejus diverſimode impulſui illato reſiſtit, hinc fit ut actio percuſſiva, quæ à paſſione non differt niſi reſpectu varietur pro diverſitate reſiſtentiæ à ſitus variatione procreatæ, & hæc jam eſt tertia cauſa, à qua vis & energia percuſſionis impetus componitur, ſcilicet requiritur gradus impetus ipſius percutientis intenſivus, moles ejus corporea juxta cujus amplitudinem extenſivè augetur vis & energia percuſſiva, & tandem reſiſtentia corporis ictum excipientis quæ diverſificatur prout in quiete, vel ſtatione amovibili, vel in motu conſtituitur, & tandem à ſitu & poſitione ejuſdem corporis, quod ictum excipere debet.

Gradus energiæ percuſſionis reſultat ex impetu percutientis intenſivo, & extenſivo, & ex reſiſtentia percuſſi corporis prout in quiete vel ſtatione amovibili vel in motu conſtituitur, & tandem a ſitu corporis percuſſi.

De percuſſione corporum motibus obliquis ſibi occurrentium.

CAPUT XIII.

Sed ulterius procedendo conſiderari debet motus corporis ictum excipientis quando fuerit obliquus ad lineam motus ipſius corporis impellentis, pro cujus intelligentia præmitti debet hæc propoſitio.

PROPOSITIO XLVII.

Si duorum corporum ſuper idem planum exiſtentium, alterum in uno ejus ſitu quieſcat, reliquum vero motu æquabili ad id ipſum accedat, tunc ſive planum cum annexis corporibus quieſcat, ſive moveatur, ſemper ſibi ipſi æquidiſtando perinde corpus excurrens ad ſtabile accedet, ipſumque eodem impetu percutiet.

Plano C D adhæreant duo corpora A, & B, quorum B ſemper quieſcat in eodem ſitu C ejuſdem plani, A verò æquabili motu à D verſùs C feratur, dico quòd ſive planum C D quieſcat ſive moveatur. Tab. II. Fig. 40.

moveatur.

Digitized by Google

moveatur unà cum adhærentibus corporibus A, & B transverſali motu versùs E, ut nimirum planum C D ſemper ſibi ipſi æquidiſtet dum transfertur, eadem vi & energia corpus B percutietur à reliquo corpore A, quoniam motus transverſalis à C verſùs E cum ſit communis plano C D, & adhærentibus corporibus A, & B non alterat peculiarem motum factum in plano C D ſcilicet A non movetur citius neque tardiùs verſùs B, quando corpora vehuntur veluti à navi ab ipſo plano ſubjecto quam ſi in ſtatu quietis planum C D retineretur, quandoquidem ſive in motu ſive in quiete plani ſignum C eſt terminus ad quem, atque ſignum ejuſdem plani D eſt terminus à quo motus illius peculiaris, pariterque ſpatium C D, in quo fit motus velut in navi ſemper in eadem recta linea C D exiſtit neque variatur aut perturbatur ordo eorundem corporum aut diſpoſitio in motu transverſali communi ab eo, qui in quiete retinebatur, at peculiaris motus per D C efficit percuſſionem ſuper B determinata vi, igitur ſive in motu ſive in quiete transverſali communi perindè percuſſio ipſius A ſuper B efficitur motu, & impetu peculiari D C, proindéque eadem energia.

PROPOSITIO XLVIII.

Hoc præmiſſo. Si duo corpora ab eadem recta linea perpendiculari ad ſubjectum planum diſcedentia moveantur æquabili motu ad eaſdem partes, atque unum eorum in plano ſubjecto feratur, in quo ejus ſuperficies ſemper exiſtat; reliquum verò motu obliquo perveniat ad alterius occurſum, impetus percuſſivus mobilis obliquè excurrentis efficitur eâdem directione, & impetu deſignato in recta linea, in qua prædicta corpora motum inchoaverant.

Tab. II. Fig. 40. Sit recta linea C D perpendicularis ad planum ſubjectum C E, atque in C, & D ponantur duo corpora B, & A quæ motu æquabili ferantur ad eaſdem partes, B quidem in plano ſubjecto C E, in quo ſemper exiſtat ſuperficies ejuſdem B, nec ab eo divelli poſſit, at A itinere obliquo D F quoúſque ſibi occurrant in E, dico in ipſo occurſu corpus A efficere percuſſionem ſuper B impetu deſignato à tranſitu æquabilis motus D C æquè validè ac in quiete ipſius rectæ lineæ C D fieret, quia motus C E, & D E æquabiles

Digitized by Google

biles ſupponuntur, & diſcedendo à terminis C, & D eodem inſtanti temporis perveniunt ad mutuum occurſum in E pariter in unico temporis inſtanti, ergò in quolibet inſtanti temporis intermedii ante occurſum quando nimirùm eadem corpora in F, & in G collocantur erit ſpatium D G ad C F, ut D E ad C E, & ideo recta linea F G in quocumque temporis inſtanti intermedio parallela eſt rectæ lineæ C D, conſtituuntur igitùr duo corpora A, & B ſemper in eâdem recta linea C D motu æquabilî tranſlata per C E ſemper exiſtens ſibi ipſi parallela, & ſecum tranſfert duo corpora A, & B, igitur impetus percuſſivus, quo A incidit in B ad punctum E (ex præcedenti propoſitione) idem omninò erit ac ille, qui efficitur in quiete plani C D, ſed in ejus quiete impetus percuſſivus determinatur à motu peculiari, & impetu D C, igitur vis percuſſionis corporis A obliquè incidentis in E ſuper corpus B ibidem tranſlatum menſuratur præcisè ab impetu deſcenſus per altitudinem D C. Prop. 26.

PROPOSITIO XLIX.

Aliter idem demonſtrare.

Quoniam motus obliquus D E componitur ex motu perpendiculari D C, & tranſverſali C E, quibus ille poteſtate æquatur, & actio percuſſiva non efficitur ante occurſum, & contactum in E, in prædicto verò contactu corpus A duplici impetu afficitur, perpendiculari ſcilicet D C, & tranſverſalî C E, at corpus B in E unicum tantummodo impetum habet nempe tranſverſalem, conveniunt ergo corpora A, & B in communi impetu tranſverſali C E, quo ambo afficiuntur; ſed quoties duo corpora velocitatibus æquidiſtantibus feruntur, licet ſeſe contingant, compreſſionem aut percuſſionem non efficient, igitur prædicti duo impetus tranſverſales æquales, & paralleli nil operantur quoad actum percuſſionis, perindè ac ſi non eſſent; remanet ergò reliqvus impetus perpendicularis D C, quo A ſolummodò impellere, & comprimere poteſt corpus B; quapropter corpus A motu obliquô D E tranſlatum efficit percuſſionem ſuper corpus B pariter tranſverſalî motu latum tanta vi, quanta eſt energia percuſſionis factæ ab eodem corpore

Tab. II. Fig. 42. Prop. 42.

Prop. 38.

Digitized by Google

pore A ſimplici motu perpendiculari per D C, quod fuerat oſtendendum.

In præcedenti propoſitione ſuperficies B C corporis B excipiens percuſſionem perpendicularis erat ad rectam lineam plani tranſlati C D, & oſtenſum fuit, quod vis percuſſionis determinabatur ab impetu caſus corporis A per ipſam C D perpendicularem ad ſubjectum planum C E.

PROPOSITIO L.

Iiſdem poſitis, ſi ſuperficies corporis ictum excipientis perpendicularis fuerit ad lineam motus obliqui ipſius percutientis, erit vis percuſſionis ad eam, quæ efficitur in plano ſubjecto, ut ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum; ſi verò eadem ſuperficies corporis percuſſi perpendicularis fuerit ad ſubjectum planum nullam percuſſionem patietur.

Tab. II. Fig. 41. Modò eadem ſuperficies B C flecti poteſt, ut ſit perpendicularis ad lineam motus obliqui D E, vel perpendicularis ſit ad directionem ſubjecti plani C E, ita ut à tali ſitu divelli non poſſit, in primo caſu poſtquam corpora A, & B diſcedentia ab eadem recta linea C D perveniunt ad mutuum contactum in E tunc quidem ſuperficies B C ipſius corporis B congruit cum recta linea F E G, ad quam linea motus D E perpendicularis eſt, & proinde corpus B in E collocatum excipiet ictum corporis A motu A E tranſlati perpendiculariter, & ideo primò aſpectu videtur quod energia percuſſio- (Ex Prop. 26.) nis factæ ab eodem corpore A ſuper planum F G ipſius corporis B menſurari deberet ab impetu totali D E, quod quidem nedùm verum non eſt, ſed è contra vis hujuſmodi percuſſionis nedùm minor eſt ea, quæ menſuratur à velocitate D E, ſed minor quoque ea, quæ menſuratur ab impetu D C, ita ut hujuſmodi vis percuſſionis ad eam, quæ efficitur in ſuperficie F G eandem proportionem habeat, quam ſinus totus ad ſinum anguli incidentiæ C E D, ducatur recta linea H L perpendicularis ad F G, mox oſtendetur angulum H E L æqualem eſſe angulo C E D, & ideò exiſtente H E ſinu toto erit H L ſinus anguli incidentiæ E, quia ex præcedenti corpus A obliquo motu D E tranſlatum duplici impetu fertur,

per-

Digitized by Google

perpendiculari nempe D C, & transverſali C E, & corpus B unico tantum impetu fertur transverſali C E, quatenus vero corpora B, & A communi motu transverſali C E ſibi ipſi parallelo feruntur ſe mutuo non percutiunt, & ideo perinde eſt ac ſi duo corpora A, & B prædicto transverſali motu C E carerent; remanet ergo tantummodo corpori A impetus perpendicularis D C, quo in ſitu E premere poteſt ſuperficiem F G corporis B ibidem translati; igitur in ipſo contactu in E corpus A premit per rectam lineam H E parallelam ipſi D C, vel perpendicularem ad ſubjectum planum C E, eſt verò F G inclinata ad planum ſubjectum C E, propterea quòd perpendicularis ponitur ad lineam E D; igitur H E inclinata eſt ad ſuperficiem F D angulo inclinationis G E H, qui æqualis eſt angulo C E D (propterea quòd ab angulis rectis C E H, & D E G tollitur communis angulus D E H) eſt verò vis percuſſionis factæ impetu H E ſuper firmum planum obliquum F G ad vim percuſſionis, quam efficeret ſuper firmum planum ſubjectum C E, ut H L ſinus anguli incidentiæ ad H E ſinum totum; igitur patet propoſitum. Prop. 38. Prop. 41.

Secundò locò ſuperficies B C ejuſdem corporis B translati in E firmam poſitionem N H retineat; dico quòd in tali poſitione corpus B nullam percuſſionem patietur, quia propter communem motum transverſalem ut dictum eſt, corpus A nullam percuſſionem efficit ſuper planum N H, quia æquali impetu ſuperficies N H ipſius B fugit ictum ipſius A per eandem directionem parallelam ipſi B E eum perſequentis, igitur tantummodò perpendiculari ictu H E premere poteſt ſuperficiem N H ejuſdem corporis B; hæc vero directio impetus parallela eſt plano N H ejuſdem corporis B, igitur ipſum non percutiet, quapropter corpus B in tali ſitu nullam percuſſionem patietur. Tab. II. Fig. 41. Prop. 30. Prop. 38.

Conſtat ergo, quod ſi duo corpora A, & B ab eadem lineâ perpendiculari C D diſcedant, & ad mutuum contactum perveniant in E, ibi maxima, & validior percuſſio eſt ea, quæ efficitur ſuper ſuperficiem corporis B coëxtenſam in ipſo ſubjecto plano, ſcilicet eadem prorſus eſſet, quæ efficeretur in quiete transverſali horum corporum, at quando ejuſdem B ſuperficies F G excipit perpendiculariter ictum motus realis maximi D E in ſpatio mundano facti, tunc nedum non augetur vis percuſſionis, ſed potius minuitur,

tur, ut demonſtratum eſt, & tandem in ſitu N H omninò extinguitur vis percuſſionis.

Quando verò corpus B non movetur transverſaliter, ſed omninò quieſcit in eodem ſitu E plani ſubjecti tunc quidem oppoſitum contingit, ſcilicet quando ejus ſuperficies ſituationem E G acquirit perpendicularem ad lineam motus realis D E ejuſdem corporis A, tunc quidem ejus percuſſio eſt maxima, menſuraturque ab impetũ D E; at ſi ejus ſuperficies æquidiſtans fuerit plano ſubjecto C E, ejus percuſſio menſuratur ab impetu motus perpendicularis D C perindè ac in motu transverſali ejuſdem corporis B, & tandem vis percuſſionis, quam patitur ſuperficies N H menſuratur à ſinu complementi anguli incidentiæ, ſcilicet à C E, valdè igitur differunt hujuſmodi percuſſiones, poſitô nimirùm corpore B in quiete, vel in motu, & ſolummodò conveniunt, atque eædem ſunt, quando ſuperficies ictum excipiens parallela fuerit plano ſubjecto C E.

Hinc tandem deducitur, quòd ſi fuerint tria corpora æqualia mole, figurâ, poſitione, conſiſtentiâ, & duritie æque remota à plano ſubjecto, quorum unum ſimplici motu perpendiculari ad planum ſubjectum moveatur, duo verò reliqua motu obliquo, ſed omnia motu æquabili ferantur, ita ut unum poſtremorum obliquè incidat ſuper planum ſubjectum ſtabile, & firmum, reliquum verò incidat ſuper planum id ipſum ſubjectum ſed agitatum ſive ad eaſdem partes ſive non, erunt prædictæ tres percuſſiones ejuſdem prorsùs energiæ, quandoquidem omnes menſurantur ab impetu perpendiculari, qui idem eſt in his tribus.

Prop. 41. & 48.

De varietate percuſſionum ab impetu motus curvilinei atque accelerati factarum.

CAPUT XIV.

Hactenus de rectilineo motu æquabili, ejuſque impetu, atque energia percuſſionis ſatis ſuperque egimus, modò conſiderari debet impetus motus accelerati per lineam curvam percuſſionem afficien-

tis; & licet hujuſmodi motus quamplurimas varietates patiatur, tamen quatenùs ad percuſſionis negotium faciunt, poſſunt univerſè conſiderari quatenus ex duobus motibus componuntur, ex deſcenſivo nimirùm, & transverſali; & ſicuti ſuperius dictum eſt, motus obliquus rectilineus æquabiliſque componitur ex duobus motibus pariter rectilineis, & æquabilibus, ex deſcenſivo nempe, & transverſali, quibus motus obliquus æqualis eſt non longitudine, ſed potentiâ, ſic ſi tantummodò transverſalis eſt æquabilis, at deſcenſivus ſit acceleratus, tunc profectò motus mixtus eſt quóque acceleratus, & per lineam curvam efficitur, ut ſi fuerit deſcenſivus motus factus per lineam A C, transverſalis verò per lineam D B perpendicularem ad A C, & per reliquas parallelas eidem D B, ſitque deſcenſus B A ad A C in minori proportione, quam tranſitus D B ad C E, & ponatur diminutio hujuſmodi propoſitionis uniformis, verbi gratiâ B A ad A C eandem proportionem habeat, quam quadratum D B ad quadratum E C, tunc manifeſtum eſt, quod fluxus motus transverſalis factus per puncta A D E curvus eſt in parabola in caſu noſtro, eritque ejus impetus non uniformis, ſed acceleratus, hujus verò motus mixti accelerati vis percuſſionis inquirenda eſt, his tamen præmiſſis.

Tab. III Fig. 42.

Digitized by Google

PROPOSITIO LI.

Dato impetu transverſali æquabili, & angulo incidentiæ impetus obliqui, & transverſalis reperire impetum obliquum & deſcenſivum.

Tab. II. Fig. 43. Intelligatur recta linea A B repræſentans impetum transverſalem æquabilem, linea verò C A repræſentet impetum obliquum, quo mobile incidit ſuper planum ſubjectum A B in A, ſitque C A B angulus incidentiæ, à termino B elevetur B C perpendicularis ad B A occurrens ipſi A C in C; quoniam impetus motus obliqui æquatur potentia duabus velocitatibus motus transverſalis & deſcenſivi, deſignabunt hi tres motus, ſeu velocitates triangulum rectangulum ut eſt A B C, in hoc verò datur unicum latus A B cum angulo C A B comprehenſo ab eodem latere, & hypotenuſâ, igitur datur ſpecies trianguli A B C, & proindè innoteſcet proportio lateris A B ad B C, nec non ad hypotenuſam A C; quapropter dantur longitudine impetus obliquus A C, & deſcenſivus C B.

PROPOSITIO LII.

Inſuper datô impetu transverſalî, & deſcenſivô reperire impetum obliquum, & angulum incidentiæ impetus obliqui ſuper transverſalem.

Tab. II. Fig. 43. Prop. 41. Denuò recta A B repræſentet impetum transverſalem æquabilem, & recta B C normalis repræſentet impetum deſcenſivum; patet his duobus æquari poteſtate impetum obliquum; quia verò datur proportio impetus transverſalis A B ad impetum deſcenſivum B C, ergò datur ſpecie triangulum rectangulum A B C, & proindè datur impetus obliquus A C unà cum angulo inclinationis incidentiæ C A B.

Digitized by Google

PROPOSITIO LIII.

Idipſum contingere demonſtratur, quandò impetus eſt uniformitèr acceleratus.

Intelligatur poſteà idem mobile à D diſcedere duabus velocitati- Tab. II. Fig. 44.
bus affectum transverſalì æquabilì B A, & uniformitèr acceleratô
deſcenſivô, cujus impetus continuo creſcens perveniat ad contactum ſubjecti plani A B cum impetu ejus maximo acquiſito in prædicto deſcenſu; vis ergò extrema hujuſmodi motus deſcenſivi eſt illa, qua incidit mobile in A, at quia ei commiſcetur impetus transverſus B A, igitur in actu incidentiæ in A fertur impetu obliquô, Prop. 52.
qui potentia æqualis eſt tùm impetu transverſali A B, cùm maximô impetu deſcenſivô in B, ſeu A, præterea ob curvitatem itineris D A ejus incidentia ſuper planum ſubjectum A B efficitur eâ inclinatione, quâ poſtremo prædicto plano occurrit, ſed prædicta poſtrema inclinatio menſuratur ab inclinatione rectæ lineæ A C tangentis curvam A D in A, igitur inclinatio ejuſdem incidentiæ menſuratur ab angulò C A B, perindè ergò percutit mobile planum ipſum ſubjectum A B curvo itinere delatum ac ſi directè per tangentem C A ferretur motu æquabili; quoniam verò ſunt duo impetus ad invicem perpendiculares transverſalis æquabilis B A, & deſcenſivus per D B, qui in actu incidentiæ in A maximus eſt præcedentium omnium continentèr creſcentium velocitatum, menſureturque à recta B C, iiſque duobus æquatur poteſtate impetus obliquus, Prop. 41.
& hic paritèr innoteſcet unà cum angulo incidentiæ C A B.

PROPOSITIO LIV.

Energia obliqua percuſſionis menſuratur ab eodem ſinu anguli incidentiæ.

His declaratis, quia impetus curvus D A efficit cum ſubjecto Tab. II. Fig. 44. Prop. 53.
plano A B angulum incidentiæ C A B, eſtque ejus impetus mixtus ex transverſali uniformi A B, & poſtremo maximô gradu velocitatis incidentis motus perpendiculariter ſuper id ipſum planum ſub-

jectum

Prop. 44. & 45. jectum, ergò vis, & energia percuſſionis, quæ efficeretur ſuper planum ſtabile perpendiculariter excipiens ictum A C ad obliquam percuſſionem ſuper planum A B eandem proportionem habebit, quam hypotenuſa A C ad perpendiculum C B, ſeu eandem, quam habet ſinus totus ad ſinum anguli incidentiæ; efficit verò motus mixtus curvus percuſſionem incidentia obliqua anguli C A B, igitùr energia ejus obliquæ percuſſionis menſurabitur ab eadem C B ſinu anguli incidentiæ.

Ex his deducitur, quòd projecta horizontali directione ejaculata excurrunt quodam motu mixto, compoſito ſcilicet ex horizontali motu æquabili ejuſdemque ſemper impetus, atque ex motu deſcenſivo uniformiter accelerato, quò nimirùm gravia decidunt, ut experientia conſtat, & quia deſcenſus ejuſdem gravis ſupra omnem ſenſus ſubtilitatem fiunt per lineas æquidiſtantes B C propter maximam diſtantiam à centro telluris, & nimiam exiguitatem deſcenſus ejuſdem projecti fit, ut motus mixtus per parabolam tranſigatur. Gal. mot. loc. lib. 3. prop. 1.

PROPOSITIO LV.

Hoc ſuppoſitò dico, quòd idem corpus quâcumque velocitate impellatur horizontaliter efficiet in incidentia ejus obliqua ſuper planum ſubjectum horizontale percuſſiones ſemper æquè validas, & ejuſdem energia.

Tab. II. Fig. 44. Sit idem corpus D, quod à ſitu D à quacumque motiva virtute impellatur horizontaliter, ſcilicet per directionem æquidiſtantem plano ſubjecto horizontali B A, erit hujuſmodi impetus transverſalis à projiciente communicatus unus & idem proindéque æquabilis, ſed poſt ictum transverſalem à projiciente illatum incipit ſubitò operatio deſcenſus ejuſdem corporis à nativa ejus gravitate pendens, qui uniformitèr acceleratus eſt, igitur ex mixtione eorundem motuum conſurgit motus obliquus D A in parabola, quæ majoris, aut minoris amplitudinis erit prout velocitas æquabilis à projiciente impreſſa major vel minor fuerit, ſemper tamen eadem altitudo ſeu axis parabolæ D B permanebit, & prondè impetus poſtremus in fine deſcenſus acquiſitus idem omninò erit ſive in ampliori ſive Gal. ibidem.

ſtrictiori

Digitized by Google

ſtrictiori parabola, qui nimirùm impetus menſuratur à motu æquabili facto per rectam C B duplam altitudinis parabolæ D B, & proindè erit C A tangens parabolam, quæ inclinationem incidentiæ deſignabit, atque hypotenuſa A C oſtendet impetum ejuſdem corporis in actu incidentiæ, quia verò projectum incidit oblique in A duplici impetu affectum, horizontali nempe A B, & perpendiculari C B, eô ſcilicet quo in fine caſus in B acquiſivit, & impetus tranſverſalis incidentis projecti nullam percuſſionem efficit ſuper planum ſubjectum B A, propterea quòd directio ejus motus parallela eſt plano ſubjecto A B, remanet ergò reliquus impetus perpendicularis qui percuſſionem efficere poteſt; igitùr energia percuſſionis obliquæ corporis projecti per lineam curvam D A præcisè menſuratur à ſinu anguli incidentiæ, ſcilicet à C B ſeu ab impetu caſus ejus, ſcilicet qui in extremo confinio deſcenſus acquiſitus fuerat; & quia qualiſcumque ſit parabolæ amplitudo ſemper eadem altitudo ejus D B manet, erit quoque in quacumque parabolæ amplitudine idem impetus in fine deſcenſus, & proindè quâcumque velocitate projectum horizontaliter impellatur ſemper eadem energia percutiet ſubjectum planum A B, quod fuerat oſtendendum.

Ibidem.

Prop. 37.

Mirabile profectò videtur quòd à velocitatibus tàm diverſis, & inæqualibus ut ſunt illæ quibus idem projectum impelli poteſt ſempèr tamen idem effectus percuſſionis producatur, ſed ſi quis animadvertat inclinationem incidentiæ ſempèr imminui, quo magis impulſus projectitius augetur, planè percipiet remanere ſempèr ejuſdem menſuræ ſinum anguli incidentiæ, à quo nimirum validitas percuſſionis menſuratur, ſi igitur quacúmque machinâ ſive bellicô tormentô explodatur pila ferrea ab eodem loco horizontalitèr, ſemper eadem energia ſubjectum planum percutiet, ita ut ſi eadem pila incidens naturali deſcenſu à ſummo termino D perpendicularitèr ſuper laminam vitream A B horizontis plano coëxtenſam, eam non frangat diſrumpatque reſiſtet quoque eadem vitrea lamina horizontalis vehementiſſimo ictui ejuſdem pilæ à tormento bellico ope ignis exploſæ horizontaliter ab eodem termino D, quod profectò paradoxum cenſeri poſſet, niſi ab adducta demonſtratione perſuaderemur; oportet nihilominùs ut planum ſubjectum excipiens ictum tranſverſalem non ſit molle, vel flexibile, ſed omninò durum, aliàs in ipſa incidentia obliqua fieret aliqua penetratio

Idem projectum horizontaliter inæqualibus velocitatibus eandem percuſſionem efficit in planum ſubjectum horizontale.

Prop. 44. & 45.

Sed ſi planum ſubjectum molle & flexibile fuerit

 ipſius

tunc vis percuſſionis horizontalis variationem patitur. ipſius pilæ, & abraſio materiæ mollis ſeu flexio, ex qua nimirum alteraretur planities excipiens ictum, & proindè non eſſet parallela horizonti A B; quando verò planum aliquô pactô flectitur tunc quidem recipit ictum non eâdem inclinatione, ſed magis ad perpendicularem incidentiam accedente, & proindè vis percuſſiva augeretur prout ſinus illius incidentiæ auctæ creſceret.

PROPOSITIO LVI.

Si poſteà idem impetus ejuſdem projecti transverſalis excipiatur ab aliquo plano A E perpendiculari ad horizontem, tunc profectò energia percuſſionis facta ſuper planum A E quomodocúmque augeatur vel minuatur ejus diſtantia à termino projectionis ſemper eſt eadem ejuſdemque validitatis.

Tab. II. Fig. 44. Hoc paritèr facile ſuadetur, quia impetus mixtus ipſius projecti componitur ex impetu deſcenſivo per altitudinem D B, & ex eodem impetu transverſalî B A qui cùm ſit æquabilis ſemper ejuſdem Prop. 37. roboris eſt, in quacumque diſtantia à perpendiculari D B ſumatur, & motus deſcenſivus cum ſit parallelus plano E A nullam percuſſionem in eo efficiet, remanet ergò ſolummodò motus transverſalis qui percuſſionem efficere valet ſuper planum E A, eſt verò hujuſmodi transverſalis motus æquabilis, & ideò quolibet tempore ſibi ipſi æquè velox eſt, igitur ſive planum E A proximum ſit principio motus D, ſive maxime ab eo removeatur, ſemper eadem validitate percutietur ab eodem corpore D eodem impetu translato.

PROPOSITIO LVII.

Energia percuſſionis facta ſuper planum translatum unà cum percutiente ſemper in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo conſtituti menſuratur ab impetu caſûs ejuſdem mobilis.

Et hactenùs planum ſubjectum ſtabile ſuppoſitum eſt; quòd ſi unà moveretur cum projecto D ita ut ſibi mutuo occurrerent in puncto A tùm multo clarius conſtat quòd energia percuſſionis menſu- Tab. II. Fig. 44. Prop. 41. ratur ab impetu perpendiculari ad ſubjectum planum, quia nimirùm

num plano B tranſlato in A occurrit corpus D duplicî motu, & impetu affectum perpendicularî ſcilicet, & transverſalî, ſed motu transverſali movetur ſimùl cum plano ſubjecto motu æquidiſtanti, & eâdem velocitate per eandem directionem B A tranſlato, ergò hujuſmodi transverſalis impetus corporis D nullam percuſſionem efficit ſuper planum B unà cum eo translatum transverſalitèr, remanet ergò tantummodò impetus deſcenſivus, & hoc ſolummodò percuſſionem efficere poteſt ſuper planum prædictum translatum, menſuraturque energia prædictæ percuſſionis ab impetu ejus perpendiculari C B, ſeu ejus quem acquiſivit in infimo termino deſcenſus B, igitur evidens eſt quòd energia percuſſionis factæ ſuper planum translatum unà cum percutiente ſemper in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo conſtituti non menſuratur ab impetu phyſico, & abſoluto obliquo C A, ſive ab impetu acquiſito ad terminum curvi itineris D A, ſed ab impetu caſus ejuſdem mobilis, & hic quoque verificantur varietates omnes quæ ſuperius expoſitæ ſunt. Prop. 37. Prop. 45. Prop. 44. Prop. 48. & 49.

Occaſio poſtulat, ut aliquid innuamus de motu mixto ex transverſali circulari æquabili, & ex perpendiculari deſcenſivo uniformiter accelerato verſus centrum ejuſdem circuli, qui motus neque per circuli peripheriam fit, neque per parabolam, neque per helicam peculiarem ejus naturæ, quam aliqui recentiores putarunt.

Examen opinionum de linea motus mixti ex transverſali circulari æquabili, & ex deſcenſivo accelerato verſus centrum ejuſdem circuli, oſtenditurque non eſſe circularem, neque parabolicam, neque peculiarem helicam. Tab. II. Fig. 45.

Sit circulus A B cujus centrum C, moveatur verò corpus A impetu transverſalî circularî per A B, ſed æquabilî deſcendat ſimul verſus centrum C motu uniformitèr accelerato, efficiet quidem tranſitum curvum A G H, quem circularem non eſſe præciſè facile demonſtrari poteſt, quia deſcenſus haberent eandem proportionem, quam habent ſinus verſi ſemiſſium arcuum excurſorum, A H & A G & ideò haberent proportionem minorem quàm duplicatam temporum, quod eſt falſum; ſimiliter non eſſe parabolam perſpicuum eſt; remanet poſtrema ſententia exiſtimantium eſſe helicam non difformem ab archimedea, niſi tantummodò in motu accelerato verſus centrum, putant igitur temporibus æqualibus circa centrum C pertranſiri angulos æquales A C G, & G C H, quibus æqualibus temporibus percurruntur ſpatia A D, & D E, quæ ſunt in ratione unius ad 3. Sed prædicti auctores non animadverterunt ſe in hypotheſi aſſumpta non perſiſtere, ſup-

ponunt enim eodem impetu tranſverſali mobile A moveri & ſiquidem grave A perpetuo permaneret in peripheria A B profectò temporibus æqualibus percurreret ſpatia æqualia ſubtendentia angulos æquales ad centrum, at quia mobile perducitur ad circumferentias circulorum continenter decreſcentium fit ut ſpatia illa inter ſe æqualia quæ ab impetu perſeverante ejuſdem roboris percurruntur ſubtendant ſucceſſivè angulos majores ad centrum; quare ſi primo tempore mobile excurrit ſpatium D G ſecundò tempore ei æquali percurret ſpatium I H æquale ipſi D G at quia hujuſmodi ſpatia æqualia menſurantur non in eodem, ſed in diverſis circulis inæqualibus fit ut angulus A C G minor ſit angulo G C H, & proindè anguli prædicti ſucceſſivè creſcunt prout diſtantiæ à centro C diminuuntur non tamen eâdem proportione ut facile oſtendi poſſet, undè conſtat curvam lineam A G H non eſſe regularem.

PROPOSITIO LVIII.

Validitates percuſſionum obliquarum menſurantur non ab impetu phyſico & realî factô per viam obliquam, ſed à ſimplici impetu caſus.

Tab. II. Fig. 45. Sed qualiſcumque ſit natura hujus lineæ abſolvemus ea quæ ad negotium percuſſionis pertinent, præcipue in eo caſu, quando planum percuſſionem excipiens eâdem velocitate tranſverſali circa centrum C perducitur cum mobili A, & quæritur tantummodò validitas percuſſionis factæ in G, ſcilicet in fine primi temporis; & in H poſt finem ſecundi temporis priori æqualis, & hic paritèr demonſtrabitur quòd validitates percuſſionum obliquarum menſurari debent non ab impetu phyſico, & reali facto per viam obliquam A G H, ſed à ſimplici impetu caſus per A D, & per A E, quoniam ſunt duo corpora A, & D quæ transferuntur ſemper unà cum ſemidiametro C A, atque corpus A duplicî impetu fertur deſcenſivô, nempe A D & tranſverſali æquabili D G ſubjectum verò corpus D fertur tantummodò motu æquabili D G eôdem tempore, Prop. 37. igitur in occurſu eorundem corporum in G grave A virtute motus Prop. 49. & 55. tranſverſalis non efficit percuſſionem ſuper D, propterea quòd ambo corpora æquidiſtanti motu & ferè æque veloci moventur, igitur remanet tantummodò impetus deſcenſivus, quo corpus A percutere

Digitized by Google

tere valet ſubjectum corpus D, & propterea energia percuſſionis factæ in G menſuratur non ab impetu reali per obliquam viam A G, ſed tantummodò ab impetu caſus per A D, pari ratione validitas percuſſionis factæ in H ſuper corpus E ibidem translati unà cum A menſurari debet non ab impetu obliquo, ſed ab impetu deſcenſus per A B.

Hinc facile reſolvi poteſt ratiocinium, quod nomine demonſtrationis, & evidentiæ phyſico-mathematicæ nuper editum eſt, cujus propoſitum, & finis eo tendit, ut decernat atque evincat, an motus uniformiter acceleratus alicujus corporis verſus centrum circuli ſit ſimplex, an verò ei immiſceatur motus circularis æquabilis in circumferentia ejuſdem circuli factus, ut in circulo A B cujus centrum C fieri poteſt ut mobile A ſimplici motu deſcenſus verſus centrum C impetu uniformiter accelerato moveatur, ut nimirum ſpatia A D, & D E æqualibus temporibus excurſa ſint ut numeri impares ab unitate incipientes, poterit etiam mobile A nedum prædictô motu deſcenſus transferri, ſed ſimul motu transverſali æquabili per circumferentiam A B, non ſecus ac in navi poteſt à ſummitate mali A demitti corpus grave A nedum quando navis in portu quieſcit, ſed etiam quando velociſſime excurrit per maris ſuperficiem, & in primo caſu grave A ſimpliciter deſcenderet per lineam A D E perpendicularem ad horizontem H E, ſecundo vero caſu efficeretur motus mixtus per lineam curvam A G H. quando ergò dubitatur an navis quieſcat in portu vel velociſſime transferatur, tunc juxta hanc ſententiam validitas percuſſionis factæ à gravi cadente à ſummitate mali indicabit, & docebit an navis in portu quieſcat, vel per maris ſuperficiem ſpatietur, ſcilicet quotieſcumque percuſſiones factæ à gravi A cadente in D & E eandem proportionem habuerint quam impetus ſimplicis deſcenſus, hoc erit criterium quo evidentia phyſico-mathematica certiſſimè evincitur navim non moveri, ſed in eodem loco perſiſtere, eſtque ejus ratiocinium hujuſmodi: *ſi ſemidiameter C A una cum corpore gravi A deſcendente transferretur uniformi & æquabili velocitate circa centrum C neceſſario corpus grave ab A uniformiter accelerato motu deſcendendo excurreret motu mixto ex deſcenſu, & transverſali per curvam viam A G H*, & ſiquidem motu transverſali percurreret pedes 1700 uno minuto ſecundo horario, atque deſcendendo primo per A D eodem tempore percurre-

Refellitur ratiocinium præclari auctoris.

Tab. II. Fig. 45.

poſtea ad parietis marmorei tremorem ridiculum prorſus videtur, cum is tremoris motus ſit debiliſſimus, proindeque ineptus ad tantam velocitatem procreandam, inſuper corpora magis flexibilia ampliorem prolixioremque tremorem efficientia vehementius repellerent corpora dura in ea incidentia quam ſcopulus alpinus, quod eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam; igitur fatendum eſt quod idem impetus motus incidentiæ perſeverat, & tantummodo impedito tranſitu, & progreſſu ab obice itineris directionem alioſum dirigit, quod autem hæc ſit naturæ familiaris conſuetudo conſtat ex penduli illa proprietate, quam nuper detexi, ſi enim agitato ſune pendulo apponatur clavus in medio longitudinis fili, atque in linea perpendiculari ad horizontem, tunc quidem circumductio penduli fieri cogitur per circumferentiam minoris circuli, ſcilicet impetus præcedens iter commutat, excurritque itinere curviori, & nihilominus ſpatium tranſactum eodem tempore æquale eſt ad unguem ei quod in ampliori circulo tranſigebat, inſuper reflexiones factæ ad angulos valde obliquos ſuper aliquod planum, vel excurſus factus in ſuperficie aliqua curva manifeſtè evincunt reflexiones illas minimas effici ex continua actione ejuſdem motus, in quo tantummodo prior directio aliquo pacto contorquetur à curvitate ſuperficiei in qua corpus excurrit aut impingit; conſtat ergo ab eadem virtute motiva impelli corpus incidens ſuper aliquod corpus durum, à qua poſtea fertur neceſſitate naturæ breviſſima via reflectendo.

Cauſa motus reflexivi eſt impetus motus incidentiæ eundem eundemque motum efficiens. De medicceorum theor. I. cap. II.

Sed licet reſiſtentia corporis duri & quieſcentis omninò non deſtruat impetum corporis in eum incidentis, quod profectò ab ipſa reflectione evincitur,

quæ

quæ poſt incidentiam efficitur, dubitari ſaltem poteſt, an impetum ejuſdem incidentis corporis debilitet, & aliquo pacto imminuat, quod minime fieri poſſe operæpretium erit demonſtrare.

PROPOSITIO LIX.

Vis motiva incidentis corporis non debilitatur, neque imminuitur à reſiſtentia corporis firmi, & duri.

Corpus A obliquè incidat ſuper planum firmum C D per rectam lineam A B, ſintque ambo corpora dura, inflexibilia, ducaturque perpendicularis A C ſuper planum ſubjectum, ſeceturque B D æqualis C B, & elevetur D E itidem ad ſubjectum planum perpendicularis, quæ æqualis fiat ipſi A C, jungaturque recta linea B E, manifeſtum eſt in triangulis rectangulis A C B, & E D B ob laterum æqualitatem circa rectos angulos eſſe angulos A B C, & E B D æquales inter ſe, & quoniam corpus A obliquè incidit ſuper planum B C, ergò ejus motus per A B componitur ex duplici motu & impetu, ex perpendiculari ſcilicet A C, & ex transverſali C B, quibus ille æqualis eſt poteſtate; & propterea incidit corpus A in B duplici impetu affectum, ſed transverſali impulſu æquidiſtanti plano C B nullo pacto id ipſum planum premit, aut percutiet, proindéque ſubjectum planum nil ei reſiſtet perinde ac ſi prædicto impetu transverſali careret, remanet igitur ſolummodo impetus perpendicularis quo comprimere, & impellere ſubjectum planum B C valeat, & huic impulſui planum ſubjectum omnino ſtabile reſiſtere debet, impedireque ejus directam progreſſionem poteſt, hinc fit ut motus perpendicularis tantummodo reſilitionem patiatur, oſtendendum modo eſt quod motus hujuſmodi reſilitionis non imminuitur nec debilitatur; ſi enim fieri poteſt à reſiſtentia firmi corporis C D imminuatur, debiliteturque in reflexione impetus ipſius A, perpendicularis nempe, qui impediri poteſt, quare exiſtente motu æquabili temporibus æqualibus percurrerentur ſpatia æqualia transverſalia C B, & B D, cum is motus nullam alterationem ac imminutionem patiatur, at motu reſilitionis perpendiculari percurreret ſpatium

Tab. II. Fig. 46.

Prop. 41.

Prop. 37.

Digitized by Google

ſpatium D F minus quam D E, vel A C, propterea quod impetus perpendicularis ſupponitur imminutus debilitatuſque, proindeque eodem tempore percurret ſpatium D F minus quam A C, & quia hoc in toto progreſſu reſilitionis contingit, fit ut hujus motus progreſſus deſignet lineam obliquam B F, non autem B E, quare angulus reflexionis F B D minor erit angulo incidentiæ A B C, hoc autem eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, quandoquidem perpetuo hujuſmodi anguli ſunt æquales inter ſe, igitur vis motiva incidentis corporis non debilitatur, neque imminuitur à reſiſtentia corporis firmi & duri, quod fuerat oſtendendum.

His præmiſſis quia in occurſu duorum corporum fit reſilitio aliquando unius, aliquando amborum, videndum eſt qua lege, & qua velocitate fieri debeant.

PROPOSITIO LX.

Et primo ſi corpus aliquod durum quacumque velocitate percutiat corpus aliquod itidem durum omnino immobile atque inflexibile, illud reflectetur eadem prorſus velocitate, qua in ipſum inciderat.

Quoniam vis motiva inexiſtens alicui corpori ex ſui natura motum migrationemque localem determinata velocitate procreare apta nata eſt, & quando directe curſum inceptum proſequi non poteſt, tunc regreditur, aut curſum revolvit prout neceſſitas cogit, ſed firmitudo, & durities obicis impedit ejus progreſſum directionemque ejus motus, nec deſtruit, aut debilitat vim & facultatem
Prop. 59. ejus motivam, igitur eadem vis motiva vigens curſum & directionem tantummodo permutabit, & ideo æquali velocitate regredietur, & reflectetur.

PROPOSITIO LXI.

Si poſtea corpus ictum recipiens perpendiculari & media incidentia in quiete amovibili fuerit conſtitutum, fuerintque ambo corpora dura, & inflexibilia, nulla reflexio efficitur, ſed ambo corpora ſimul ad eaſdem partes excurrent.

Tab. II. Fig. 47. Corpus A velocitate D E percutiat perpendiculari, & media incidentia

Digitized by Google

cidentia corpus B in C, ſitque B quieſcens amovibile ſcilicet indifferens ad motum, atque ambo corpora ſint omnino dura, & inflexibilia, dico corpus A non reflecti, ſed conjunctum cum B excurrere anterius, fiat velocitas D E ad D F ut A ſimul cum B ad A, & quoniam ſupponitur corpus B in quiete amovibili conſtitutum, igitur nil omnino reſiſtit impulſui ipſius A, & proinde libentiſſime obſecundat impulſui, nec ei prorſus reluctatur, quare in inſtanti imprimitur augeturque velocitatis gradus in B, diffunditurque per univerſam ejus molem ad ſummam vehementiam, ad quam pervenire poteſt, ad quam tunc profecto pertingit corpus B, quando ceſſat exceſſus vehementiæ impellentis corporis A, ſcilicet quando ambo corpora A, & B eundem gradum velocitatis F D poſſident, tunc vero ambo corpora A, & B conjuncta æquè velociter ad eaſdem partes G excurrere poſſunt, ac proinde anterius corpus B non impedit progreſſum ipſius A, neque eum retundit, aut retardat, ſed quando impetus ipſius A non impeditur, eſt impoſſibile ut corpus A retrorſum reflectatur, ergo patet propoſitum. Prop. 17. Prop. 20. & 21.

PROPOSITIO LXII.

Si corpus quieſcens removeri quidem poſſit è ſuo loco, ſed cum aliqua reſiſtentia, qua ſuperari poſſit à vehementia alicujus corporis, ſi illud minus fuerit quam corpus quieſcens, retrorſùm reflectetur poſt incidentiam perpendicularem, & mediam.

Si verò corpus quieſcens B removeri quidem poſſit è ſuo loco ſed cum aliqua reſiſtentia, quæ ſuperari poſſit à vehementia ipſius A, tunc quidem ſi corpus A minus fuerit quam B, retrorſùm reflectetur poſt incidentiam perpendicularem & mediam. Quoniam ſupponitur corpus B quieſcens non omnimodâ ſtabilitate nec indifferentia, ſed aliquô pactô reſiſtens, igitur aliquis gradus impetus ipſius A communicari, & imprimi poteſt in B, quo moveri poteſt verſùs G, at quia interim reluctando reſiſtit vehementiæ impellentis A, fit ut pars aliqua impetus ipſius A impedita retrorſùm reflecti poſſit, ſi nimirùm robur antecedentis corporis B majus fuerit robore impellentis A, ſcilicet ſi moles corporea ipſius A minor fuerit mole corporea ipſius B: at ſi è contrà A ſuperet molem ipſius Tab. II. Fig. 4.

 B, tunc

B, tunc quidem robur virtutis motivæ ſuperabit reſiſtentiam languidiorem ipſius B prout extenſive impetus diffuſus in A ſuperat vim motivam ipſius B, quare poterit inſequendo celeriùs propellere corpus B, quod omninò non poteſt tanta pertinacia progreſſum ipſius A impedire, ut eum cogat retrorſùm ſe convertere.

Id ipſum paritèr continget, quadò corpora A, & B non ſunt omninò dura, & inflexibilia, ita ut percuſſio ſit temporanea, quæ minimè abſque reſiſtentia fieri poteſt, ut ſuo locô oſtendemus.

PROPOSITIO LXIII.

Præterea ſi duo corpora contrariis motibus per eandem rectam lineam translata reciprocè proportionalia fuerint ſuis velocitatibus, ac ſe mutuò perpendiculari, & mediâ incidentiâ percutiant, ſintque ambo corpora dura, & inflexibilia, reflectentur ad partes oppoſitas iiſdem velocitatibus, quibus ante occurſum ferebantur.

Tab. II. Fig. 49. Sint duo corpora dura, & inflexibilia A, & B moveanturque contrariis motionibus per eandem lineam rectam, A quidem velocitate D E, B verò velocitate H, ſitque velocitas D E ad H reciprocè, ut moles corporis B ad molem ipſius A, & ſe mutuò percutiant perpendiculari, & media incidentia in C, dico A reſilire à C verſùs A eâdem velocitate D E; atque B reflecti à C verſùs G velocitate H, quoniam vires impulſivæ corporum A, & B æquales ſunt inter ſe (cum eorum magnitudines & velocitates ſint reciprocè proportionales) ergò utrùmque corpus æquali energiâ impellit, & repulſam patitur à reliquo, quare reſiſtentiæ robur corporis B præciſè æquatur impulſui ipſius A, & ideò à vi firmitudinis, ſeu reſiſtentiæ ipſius B omninò impeditur progreſſus directus corporis A verſùs G, & aliunde cum vis motiva ipſius A non deſtruatur, ſed vigeat, neceſſe eſt ut eo modo quo poteſt migrationem proſequatur, proindéque reflectetur retrorſùm à C verſùs A eâdem velocitate D E vigente, non diſſimili ratione corpus B reflectetur verſùs G eâdem velocitate H, quod fuerat &c.

Conver. Prop. 15.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO LXIV.

Si verò duorum corporum contrariis motibus ſibi ipſis occurrentium perpendiculari & mediâ incidentiâ vis motiva unius major fuerit robore motivô alterius fuerintque ambo dura & inflexibilia, ſemper corpus minori virtute motiva præditum reflectetur auctâ velocitate, corpus verò majorem vim motivam habens non reflectetur ſi majus fuerit, nec ſemper ſi minus.

Habeat primò majus corpus A ad B majorem porportionem quam reciprocè habet velocitas H ipſius B ad velocitatem DE alterius A, ſintque prædicta corpora dura, & inflexibilia & motibus contrariis ſibi mutuo occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ in C, dico majus corpus A non reſilire, ſed tantummodò languidiori velocitate priſtinum curſum continuare, at minus corpus B reflecti verſus G majori velocitate quam H, quoniam moles corporea A ad B majorem proportionem habet quam reciprocè velocitas H ad DE, igitur vis motiva ipſius A compoſita ex intenſivo impetu DE, & extenſa per univerſam molem A major eſt robore virtutis motivæ ipſius B velocitate H affecti, ſed vis motiva major non poterit omninò refrænari à minori virtute, imò è contra hæc ab illa ſuperabitur, quare eſt impoſſibile, ut directus progreſſus corporis A verſùs G omninò impediatur ab occurſu languidioris corporis B, ſed licet excurſus validioris corporis A non prohibeatur omninò, non proſequetur tamen motum eâdem velocitate DE, quandoquidem percuſſio contraria ipſius B remoram, & impedimentum ei affert pro menſura virtutis motivæ ejus, igitur corpus A non reflectetur, ſed languidiori impetu inceptum curſum proſequetur, ſed longe diverſâ ratione minus corpus B poſt occurſum operatur; nam progreſſus debilioris virtutis motivæ B omninò ſiſtitur, & refrænatur à validiori energiâ occurrentis corporis A, & quia interim vis motiva ipſius B non extinguitur licet directio ejus motus impediatur, igitur hac de cauſa reflectetur retrorſùm integrâ velocitate H, & inſuper quia urgetur à vehementia validiori ipſius A dum excurrit verſus G igitur corpus B ſeparabitur à conta-

Tab. II. Fig. 49.

Deducitur ex prop. 15.

Digitized by Google

ctu perſequentis A reflectaturque verſùs G impetu majori quàm H, quod fuerat &c.

Tab. II. Fig. 50. Secundò iiſdem manentibus ſit moles corporea A minor quàm B, atque vis motiva ipſius A major virtute motivâ alterius B, ajo quòd majus corpus B reſiliet majori impetu quàm H at minus corpus A non ſemper reſiliet, & quotieſcùmque reflectitur, tunc minori impetu quàm D E retrorſum feretur, quoniam progreſſus directus ipſius B refrænatur omninò à majori vi motiva ipſius A, & interim illius impetus non languet, nec deſtruitur, igitur excurret retrorſum verſùs G nedùm velocitate H, ſed etiam impetu acquiſitô ab impulſu validioris virtutis motivæ ipſius A; at diverſa eſt conditio minoris corporis A, fieri enim poteſt ut impetus ejus tantô exceſſu ſuperet velocitatem ipſius B, ut poſt diminutionem adhuc impetum reflexivum ipſius B ſuperet, cùmque tardius fugiat B verſùs G quam inſectetur ab A, fit ut tarditas fugientis obſtaculi officium præſtet, & proindè velocitas ipſius A vigens cum anterius verſùs G excurrere nequeat retrorſùm reflectetur velocitate tamen debilitata ut dictum eſt; at ſi poſt occurſum reſidua velocitas ipſius A verſùs G minor fuerit velocitate auctâ, qua reflectitur B verſùs G, proculdubio excurſus directus ipſius A diminutus non impedietur, & proinde minime retrorſùm reflectetur, quæ omnia oſtendenda fuerant.

Facilî negotio ex demonſtratis percipi poſſunt varietates reflexionum, quæ iiſdem corporibus contingunt in incidentiis obliquis, propterea in his diutiùs immorandum non eſt.

Quomodo impetus debilitetur, & extinguatur in projectis.

CAPUT XVI.

Nemo eſt qui non percipiat extinctionem atque motus mortem eſſe ejus quietem, quando nimirùm migratio ab uno ad alium locum alicujus corporis omninò ceſſat ſiſtiturque in eodem ſitu ſpatii mundani, pariterque lumine naturæ notum eſt ejuſdem

dem motus debilitationem ac languorem, quæ propriò nomine retardatio dicitur nullâ aliâ ratione fieri niſi per aliqualem quietis admixtionem, aut participationem, ita ut idem motus quò magis de quiete participat magis tardus cenſeri ſoleat. His poſitis ſatis probabile, & plauſibile videtur ut eæ cauſæ motum alicujus corporis extinguere, & deſtruere poſſint, quæ quietem, & ſtabilitatem in ipſo producere poſſent, hoc autem aptiſſimè fieri poſſe videtur à corporibus omnimodam quietem poſſidentibus, à quibus deſtrui omninò deberet impetus illius corporis in ipſum incidentis, hoc tamen eſt evidentèr falſum, quandoquidem poſt incidentiam in corpus omninò ſtabile, & firmum conſequitur non quidem quies, ſed motus reſilitionis tantô impetu præciſe factus, quanta fuerat velocitas incidentiæ, cúmque motus incidentiæ & reflexionis idem omninò ſit ab eadem vi motiva procreatus, qui directionem, & iter tantummodò commutat, igitur quies & firmitudo obſtaculi nedùm non deſtruit motum incidentis corporis, ſed neque ipſum minimum debilitat, cum ejuſdem prorſùs velocitatis remaneat; igitur mors, & deſtructio motus pendere non poteſt à quiete contrapoſiti corporis.

Impetus impreſſus non extinguitur a quiete corporum tranſitum impedientium.

Videndum modò eſt, an motus alicujus corporis deſtrui ac debilitari poſſit à motu alterius corporis, & à qua motus ſpecie.

Triplici enim modò variari poteſt relatio motuum duorum corporum, aut enim ambo fiunt per eandem rectam lineam ad eaſdem partes, vel ad oppoſitas, aut prædicti motus ſeſe transverſalitèr interſecant, & ut à poſteriori initium ſumamus, manifeſtum eſt quod transverſalis motus alicujus corporis reſpectu

Prop. 36.

motus

motus alterius corporis in ipſum incidentis non differt à quiete, propterea quòd nec juvat nec nocet motui incidentiæ, non enim eum impedit aut retardat magis quàm corpus omninò quieſcens, igitur eadem vehementia incidens corpus reſiliet à corpore moto ac faceret à corpore quieſcente, quapropter manifeſtum eſt à transverſali motu obicis impetum incidentis corporis prorsùs non debilitari nec extingui, quoad verò motum ad eaſdem partes factum proculdubio corpus antecedens ictum ſubſequentis fugiens, aut excurrit minorî, vel æqualî, vel majorî velocitate quam inſectetur ſubſequens corpus; Prop. 30. ſed ſi æqualî velocitate anterius corpus fugit quam inſectetur ſubſequens corpus, manifeſtum eſt impetum poſterioris & ſubſequentis nullo pacto debilitari, quandoquidem nulla percuſſio, & renitentia, neque repulſio ibi excogitari poteſt, at ſi corpus anterius majori velocitate fugiat quam inſequitur poſterius multo minus fiet contactus, imô ſemper magis ab invicem ſeparabuntur, & proindè impetum inſequentis corporis nullô pactô debilitabit, aut extinguet. Ultimô locô ſi motus fugientis corporis tardior Prop. 35. fuerit inſequenti impetu, tunc profectò velocitas perſequentis retardatur, ſed non propriâ, & verâ retardatione, quandoquidem una pars ejus virtutis motivæ communicatur, & diffunditur in molem corpoream anterioris corporis, & tunc eadem vis atque velocitas remanet, ſed ampliata & communicata corpori anteriori, ex quo fit ut deinceps anterius corpus majori celeritate fugiat, quæ aucta eſt tantundem ac diminuta fuerat velocitas inſequentis corporis; ſed ut dicebam hujuſmodi imminutio, & retardatio non eſt illa, de qua loquimur; agimus enim

Impetus percutientis nec a motu transverſali corporis percuſſi, nec

enim de verâ, & realî diminutione, & extinctione motus, & virtutis motivæ, de ea ſcilicet quæ non migrat de ſubjecto in ſubjectum, ſed verè extinguitur, & deſinit eſſe.

a motu per eandẽ lineam rectam ad eaſdem partes celeriori, tardiori, vel æque veloci extinguitur.

PROPOSITIO LXV.

Pergo jam ad poſtremum modum, quando ſcilicet duo corpora omninò dura, & inflexibilia per eandem rectam lineam motibus contrariis ſe mutuò perpendiculari & mediâ incidentiâ percutiunt, & tunc ajo quòd abſolutè unus motus contrarius percuſſivus impreſſum motum in reliquo corpore non debilitat neque extinguit, quod planum fiet hac ratione.

Sint primò duorum corporum A, & B vires motivæ contrariæ inter ſe æquales, ſive corpora A, & B ſint æqualia ſive non, dummodò eorum velocitates reciprocè proportionales ſint ipſis corporibus omninò duris, & inflexibilibus, patet ut dictum eſt quòd in eorum occurſu perpendiculari, & mediâ incidentiâ ceſſat quidem motus directus utriuſque corporis, non tamen eorum virtutes motivæ extinguuntur, quandoquidem motu reflexò à puncto contactus uterque retrocedit, igitur à motu contrario percuſſivo impetus impreſſus alterius corporis non extinguitur.

Tab. II. Fig. 49.

Prop. 65.

Intelligantur poſtea vires motivæ eorundem corporum inæquales inter ſe, & contrariis motibus per eandem rectam lineam ſe mutuò percutiant, manifeſtum eſt majorem virtutem motivam languidiorem ſuperare, & ideo eam propellere, at quia aliundè reluctantem impetum promovet, ita ut celeriori impetu ipſum cogat retrocedere; novò ſcilicet impulſu ſuperveniente, fit ut portio impetus validioris diffundatur communiceturque in corpus illius progreſſum impediens: ex hac autem diffuſione, & imminutione impetus ſequitur quidem imminutio velocitatis validioris corporis, at hæc non eſt vera imminutio, & retardatio, non enim extinguitur gradus ille velocitatis communicatus, ſed perſeverat in alio ſubjecto tranſlatus.

Motus percuſſivus poteſt in corpus penſile impetum imprimere, at non poteſt contraria percuſſione eundem motum debilitare, aut extinguere.

Conſtat ergò energiam ictus motum & impetum in corpus penſile procreare poſſe, at non ei licere alia contraria percuſſione eundem motum hactenus impreſſum debilitare, aut extinguere, & ſiquidem neque à quieſcente corpore neque percutiente motus & impetus deſtruitur, reliquum eſt ut aut motum ſemel impreſſum nunquam deleri perpetuòque vigere aſſeveremus, aut ab alia cauſa longe diverſa extingui concedamus; & cum aliunde certum, ac evidens, ſit impetum & motum impreſſum nedum debilitari ſed ad quietem reduci, videmus enim omnia projecta impetum tandem amittere, & aliquô in loco ſiſti ac permanere, igitur reliquum eſt ut cauſam realis extinctionis motus inquiramus.

Ad hanc autem manuducet nos alia conſimilis naturæ operatio, quæ eſt actio compreſſiva gravitatis corporum naturalium; enimverò energia compreſſiva gravitatis alicujus corporis ab extremo radio libræ pendentis duplici modo imminui extinguique poſſe perſpicuum eſt, aut per continuam imminutionem ſubſtractionemque molis corporeæ ejus quoùſque ad nihilum redigatur aut per additionem tantundem ponderis in oppoſito libræ termino ſuſpenſi, & tunc facto æquilibrio illud nil prorſus gravitat non ſecùs ac ſi incorporeum omninò eſſet, parî ratione motum & impetum impreſſum duplici modô extingui poſſe naturæ lumine docemur, aut vera & realî imminutione, & deſtructione impetus, aut appoſitione, & additione alterius motus contrarii æqualis primo in eodem ſubjectò, exemplum primi caſus verificari videtur quotieſcunque projectum incidit in acervum arenæ, aut in corpus fluidum molle ac cedens, tunc profectò videmus impetum ejus prorſus extingui; id ipſum experimur quotieſcunque projectum dum excurrit manu apprehenditur, firmiterque in eodem locô retinetur, ac proinde univerſè tum à corpore quieſcente cum à percutiente quies in projecto induci poteſt dummodò adſit cauſa, quæ reflexionem ejus impediat ſive projectum ipſum amplexetur, ſtringatque veluti forceps, aut cochlea, vel quomodocunque effectum reflexionis retundat impediatque.

Impetus impreſſus a quieſcente corpore debilitari ac deſtrui poteſt dummodo adſit cauſa, quæ reflexionem ejus impediat.

Poteſt pariter a motu contrario extingui modo percuſſio removeatur.

Secundus verò modus magis proprius, & naturæ conſentaneus eſt is, qui efficitur ab appoſitione motus contrarii, cujus evidentiſſimum exemplum ſuppetit navis à fluente translata in qua ſi pila æqualî velocitate contraria à prora ad puppim projiciatur, proculdubio

dubio pilà duabus contrariis velocitatibus verè afficitur, poſſidetque ambos impetus, ex quorum mixtione conſurgit vera & realis quies in ſpatio mundano, ita ut ſi à puppis extremitate pila duplici motu affecta in fluvium decidat, perinde ad horizontem perpendiculariter caſura ſit, ac ſi ab extremo ramo arboris in ripa enaſcentis demitteretur, ejuſdemque rei innumera penè exempla paſſim ſuppetunt.

PROPOSITIO LXVI.

Nec videtur hujuſmodi operatio naturæ ingenio refragari, quandoquidem quodlibet corpus penſile, & æquilibratum ſive in motu ſive in quiete conſtitutum ſuſcipere poteſt quemcumque impetum qui ab externo impellente ei inferatur.

Concipiatur pila A in plano horizontali quieſcens, eique primùm communicetur impetus aliquis ab ictu alterius corporis, quo excurrere valeat ab A ad B, dúmque perſeverat motus pilæ æquabilis ſuperveniat ſecundus impulſus ad eaſdem partes per eandem rectam lineam uſque ad C, proculdubio pilæ velocitas augebitur, quandoquidem priori velocitatis gradui indelebiliter perſeveranti novus gradus impetus ſuperadditur, porrò ſuperveniat tertius impulſus transverſè eam promovens à C versùs D, is profectò non imminuet, nec augebit curſum directum ejuſdem pilæ à C versùs F, ſed tantummodò transverſalem motum ei ſuperaddet, ut ſubindè non incepto curſu directo per C F neque transverſo per C D progrediatur ſed obliquô motu per C E ex utriſque participante, proindéque imbuta erit pila omnibus prædictis impetibus vigentibus ac perſeverantibus, demùm ſuperveniat quartus impulſus priori oppoſitus per lineam E G parallelam ipſi A F, hunc quoque impetum pila ſuſcipiet, & ſubindè intermedia via E I ex utriſque participante excurret, undè conſtat perſeverare in eodem ſubjecto omnes velocitates impreſſas, & hoc quidem ratum perſpectúmque eſt, ut ſenſus evidentia docet, tandem ſi denuò pila dùm excurrit impreſſo gradu velocitatis ab E versùs I impellatur motu contrario per eandem rectam lineam ab I versùs E, quis quæſo perſuadebitur eandem pilam quæ tot diverſos impetus ſuſceperat abſque ulla

Tab. II. Fig. 51.

Ex prop. 41.

repugnantia modo abhorrere reſpuereque novum ſupervenientem impetum contrarium? eſt plane pila æquè indifferens ad quemcunque motum horizontalem, igitur ſicuti prius ſuſcepit, ac retinuit tot diverſos impetus, qui indelebiliter perſeverarunt, neque ob commiſtionem reliquorum validitates eorundem imminutæ fuerunt, ſic pariter impetus prorſus inter ſe contrarii imprimi, & perſeverare poſſe in eodem ſubjecto naturæ lumine ſuademur, ita ut ambobus vigentibus, ac perſeverantibus, quotieſcunque ad æqualitatem pervenerint, tunc plane quies conſequatur, ſi verò ipſorum alter prævaluerit his pro menſura ejus exceſſus ſupra reliquum impetum motum, & migrationem procreabit.

Sed licet hoc veriſſimum ſit negotium tamen faceſſit reſilitio, quæ à motibus contrariis percuſſivis procreatur; hæc autem rem totam turbare videtur, nam contraria impulſio percuſſiva unius corporis impedit ſanè directam progreſſionem alterius non autem vim ejus motivam deſtruit, aut contrariam virtutem ei imprimit, aliàs illud non reflecteretur, ſed hoc non impedit quin impetus contrarius eidem projectò imprimi poſſit, quandoquidem non eſt neceſſe ut ſemper impulſus percuſſione fiat, ſcilicet non eſt una & eadem operatio impulſus & percuſſio, ita ut una ſine altera eſſe nequeat, proculdubio actio percuſſiva abſque impulſu intelligi non poteſt, at è converſo impulſus planè perſiſtere & effici poteſt abſque percuſſione, ita ut ſit impulſus non percuſſivus & abſque ictu.

Actio percuſſiva abſque impulſu intelligi non poteſt at e converſo effici poteſt impulſio abſque percuſſione.

PROPOSITIO LXVII.

Ab hoc itaque impetu non percuſſivo motum contrarium procreari hac ratione ſuadebimus.

Tab. III. Fig. 52.

Sit pila A quæ impetu impreſſò æquabilì feratur per rectam lineam A F ab A versùs F impetu G H eique occurrat manus aut reticulum vel batillum luſorium D E perpendicularitèr excipiens advenientem pilam in C, oportet autem ut manus E non omnimodâ ſtabilitate & firmitudine retineat pilam in C, ſed ei cedendo ejuſque motum obſecundando ſenſim retrocedat retrahatque batillum versùs F, dùm verò ictum effugit, reagat continenter contraria vî pilam repellendo versùs A (non enim concipi poteſt re-

ſiſtentia,

ſtentia, & retardatio motus pilæ facta à batillo D E, quin manus vim inferat pilæ eam propellendo à C versùs A) ſed neceſſe eſt ut vis repulſiva manus atque batilli ſit exigua, & minima, atque oportet quoque ut continenter renovetur, & exerceatur eadem vis repulſiva, & hic patet nullam percuſſionem inferri nec reſilitionem effici poſſe, nempe quia batillum perſeveranter tangit pilam nec aliquandò eam deſerit, ſed unà ſecum tranſcurrit à C versùs F, ſupponamus igitur quod in minima temporis particula manus exerceat impetum repulſivum minimum H I qui communicetur pilæ A, & in ſecunda temporis particula à vi manus vigente, & continenter operante eidem communicetur contrarius impetus I K & ſic in tertia, quarta & omnibus ſubſequentibus temporis particulis; & quia præcedentes gradus impetus licet exigui non delentur, fit ut ſucceſſivè impetus contrarius H L O impreſſus eidem pilæ A incrementum ſuſcipiat quouſque fiat æqualis velocitati G H, quæ ab initio pilæ A impreſſa fuerat, & tunc profectò æquatis velocitatibus contrariis neceſſe eſt ut progreſſus & motus pilæ omninò deficiat, & ad quietem redigatur, quandoquidem tantâ velocitate antrorſum excurrit quantâ retrorſum repellitur, ideoque in eodem ſitu ſpatii mundani perſiſtet, non ſecus ac ſi motu omninò privata eſſet.

Non diſſimilis operatio ab ipſa natura efficitur cujus evidentia licet ex inferius dicendis pendeat nihilominùs non erit ab inſtituto noſtro alienum eam paucis innuere, projiciatur pila gravis ſurſum perpendiculariter ad horizontis ſuperficiem proculdubio à vi projectitia imprimitur pilæ impetus æquabilis quo ſurſum promovetur, at in progreſſu motus ejus vis nativæ gravitatis contrario impetu abſque percuſſione & reſilitione eandem pilam deorsùm repellit, atque hujuſmodi contrarius impetus continentèr creſcendo tandem efficitur æqualis velocitati contrariæ à projiciente eidem corpori impreſſæ, & tunc æquatis velocitatibus oppoſitis quies ſubſequitur, & extinctio motus.

Et hæc videtur vera & germana cauſa extinctionis motus, & impetus projecti ejuſque virtutis motivæ, ſcilicet quotieſcumque imprimitur eidem projecto impetus contrarius, & æqualis priori abſque ulla percuſſione & proinde abſque reflexione ut nimirùm motus contrarii ſimul in eodem ſubjecto perſiſtant vigeant, exerceantur- *Cauſa extinctionis impetus projecti eſt impetus contrarius inſenſibiliter creſcens abs-*

Digitized by Google

que percuſſione impreſſus cedendo. ceanturque & mutuam ſocietatem ineant, ut unus alterius progreſſum nullo pacto impediat.

Quapropter conſtat quòd motus & impetus non deſtruitur à quiete alterius corporis ut dictum eſt, neque ab ejus tarditate, quatenùs de quiete participat, ſimiliterque neque à reſiſtentia & tenacitate qua corpora uniuntur, & vinciuntur, nam hæc ad tarditatem & ad quietem reducuntur, ſed tantummodò à motu contrario abſque percuſſione, & reſilitione facto ut propoſitum fuerat.

Impetus cuilibet corpori impreſſus debilitari imminuique quidem poteſt in inſtanti ob ſui diffuſionem, at deleri omninò ac deſtrui non poteſt niſi in tempore, licet ſuſpicari poſſimus motum neque exortui neque interitui obnoxium eſſe.

CAPUT XVII.

Prop. 20. 21. NOtum perſpectumque eſt ex iis quæ ſuperius demonſtravimus impetum à percutiente corpore imprimi in corpus percuſſum communicarique non in tempore ſed inſtanti, hocque verificari in corporibus omninò duris & inflexibilibus, in eodem igitur inſtanti in quo fit contactus & percuſſio diffunditur quoque à percutiente veluti à fonte quodam pars aliqua ejus virtutis motivæ, atque impetus qui ſpargitur communicaturque per univerſam molem corporis ictum patientis, unde fit ut ex hujuſmodi
Prop. 19. virtutis motivæ, & impetus migratione imminuatur impetus percutientis, quæ imminutio fieri non poteſt ſenſim, & in tempore, ſed in eodem inſtanti, in quo diffunditur communicaturque in ipſum corpus percuſſum, verùm nunquam contingit ut univerſa vis motiva, & impetus percutientis omninò abſumatur, & prorſùs transferatur in aliud corpus ictum patiens,

Digitized by Google

[pat]iens, quandoquidem ſi id ipſum quieſcens amovibiliter ſupponatur, ſcilicet nil prorſùs reſiſtens, aut *reluctans* advenienti impetui, tunc profectò gra*dum* omnium maximum velocitatis corpus percuſſum ſuſcipiet, & tamen is partialis erit neque unquam æquabitur velocitati percutientis corporis ut oſtenſum eſt; quare eſt impoſſibile ut in inſtantanea diffuſione impetus facta in actu percuſſionis abſumatur omninò deleaturque impetus percutientis, ſed tantummodò imminutionem patietur. Prop. 29.

Si poſtea ictus multoties repetatur ut nimirùm idem corpus percutiens ordinem plurium corpuſculorum amovibiliter quieſcentium offendat tunc profectò fient continenter aliæ & aliæ impetus ejus imminutiones ſingulæ inſtantaneæ, ſed fieri non poterit ut omninò impetus percutientis abſumatur, quia licet ob continuatam imminutionem ad exiliſſimam, & languidam velocitatem redigatur tamen nunquam ille minimus poſtremus gradus impetus in poſtremo ejus ictu abſumetur, quia ſcilicet ſemper migratione facta alicujus portionis ejus pars altera reſidua ei remanet, *quia* nimirùm quanti natura hæc eſt ut licet in *infinitum* diminuatur nunquam prorſùs abſumatur. Prop. 24.

Sed licet hujuſmodi imminutio impetus temporanea cenſeri poſſit eò nomine quod inter unam, & alteram percuſſiunculam tempus intercedens ſubintelligi debeat, non perinde fit ut percutientis impetus imminutio non ſit inſtantanea, conſtabit enim ex pluribus inſtantaneis imminutionibus, & hoc ſufficit ad oſtendendum migrationem, & diffuſionem impetus in actu percuſſionis factam inſtantaneam fore, ut nimirùm ſicuti in inſtanti diffunditur, ſic quoque

immi-

Digitized by Google

imminutio impetus percutientis inſtantanea cenſeatur.

Sed alia longè diverſâ ratione efficitur imminutio deſtructioque impetus in iis corporibus, quæ evidentèr conſtat ad quietem & omnimodam firmitudinem reduci, in iis enim impetus retunditur debilitaturque vera & reali imminutione, quatenus ab obſtaculo aliquo abſque motu percuſſivo imprimitur eidem mobili impetus contrarius, qui cum minimè totus ſimul communicari poſſit ſed per incrementa minima & inſenſibilia fit ut neceſſario deſtructio impetus advenientis mobilis in tempore non in inſtanti fiat, ſi enim motus contrarius integer communicari deberet hoc profectò fieri non poſſet abſque percuſſione in qua, ‡ ut oſtenſum eſt, non imprimeretur impetus contrarius ſed tantummodò progreſſus advenientis impediretur non deleta neque debilitata ejus virtute motiva, proindeque reſilitio utriuſque corporis ſubſequeretur non autem motus extinctio, quare neceſſe eſt ut abſque percuſſione ſucceſſivè non unica ſed innumeris impulſionibus imprimatur motus contrarius in corpus adveniens, proindéque ſucceſſione quadam temporanea ejus motus extinguatur neceſſe eſt.

Prop. 67. Vera, & realis imminutio impetus atque deſtructio in tempore fit quatenus motus contrarius abſque percuſſione communicatur per incrementa minima ſucceſſione quadam temporanea.

‡ prop. 65.

Hoc loco ſuſpicari liet motum neque de novo gigni in natura neque unquam deſtrui poſſe quod profectò mirum, & paradoxum videtur, ſi enim conſideretur diffuſio impetus quæ in percuſſione efficitur illum minime pati imminutionem aut deſtructionem perſpicuum eſt, cum impetus ab uno in aliud ſubjectum tranſeat, & migret, ibidem ex ſui natura perpetuò duraturus, & licet ſubdiviſione, & diſperſione quâdam diſtribueretur, non proinde

Ex ſuperius dictis conjicitur motum neque de novo gigni in natura, neque unquam deſtrui poſſe.

Prop. 65. & 19.

Digitized by Google

proinde langueret unquam, aut deſtrueretur, veluti aqua putei in guttulas innumeras ſubdiviſa minime deſtructa cenſeri debet, itaque ex hoc capite minime impetum interitum habere videtur, quoad verò cauſam ejus productivam conſtat deveniendum tandem eſſe ad vim motivam animalium, vel ignis, vel alterius corporis ſe moventis, quæ cum ex ſui natura perpetua & non interrupta agitatione moveantur, fit ut motus percuſſivus ab iis principiis dependens non ſit quid de novo productum in natura ſed motum ipſum principiorum translatum, & diffuſum in ipſis corporibus projectis atque percuſſis. Ex cap. 9.

Si verò conſideretur actio illa quæ vera deſtructio motus appellatur profectò in ea nil omninò deſtruitur, ſed tantummodò imprimitur motus contrarius ita ut poſtmodum in eodem ſubjecto duo impetus & motus contrarii vigentes, & perſeverantes apparentiam quietis pariant, & ſic videantur ambo deſtructi, cum tamen utrumque vigere, ac exiſtere in natura non videatur improbabile, & universè quotieſcumque *corpus* aliquod poſt ejus motum quieſcere *conſpicitur* tunc dicendum eſt ab obſtaculo, vel impedimento eidem impreſſum fuiſſe gradum impetus contrarium omninè æqualem ei quo prius ferebatur, & hoc nedum in projectis verificari videtur, ſed etiam in corporibus ab intrinſeco, & naturali principio motis veluti ſunt gravia & animalia; ſi enim conſidero ſaxum decidens id procul dubio in deſcenſu impetum continue auget quouſque obſtaculum inveniat non percuſſivum à quo ei imprimatur contrarius impetus æqualis ei, quem in deſcenſu acquiſierat, & hæc eſt cauſa quare ſaxum quieſcit, & non *ulterius* movetur, remoto poſtea obſtaculo incipit

 novus

Digitized by Google

novus ejus motus non quidem ab illo impetu acquiſito qui à contrario impetu obſtaculi, ei æquali ad quietem redactus fuerat, ſed à prinicipio intrinſeco gravitatis quod perpetuo operatur, idem omninò dicendum eſt de motu animalium, flectitur quidem brachium verbi gratia à vi, & energia ſpirituum ſeu facultatis motivæ exiſtentis in muſculis brachii flexoriis ſiſtitur vero, & frænatur brachii motus atque impulſus à reſiſtentia, ſeu contrariâ actione ejuſdem facultatis motivæ operantis in muſculis elatoribus brachii, ut nimirum brachium ut corpus grave ſuſcipiat impetum contrarium, & æqualem priori, atque ambobus vigentibus quietis apparentiam referat, idemque dicendum de omnibus aliis motionibus quæ in natura fiunt ut ſubindè concludere liceat motum neque gigni de novo, neque deſtrui in natura, hoc autem nec aſſeveranter, nec ut certe creditum me protuliſſe quis ſibi perſuadeat, ſed tantummodo ſuſpicando, ut doctiores ſuam ſententiam proferant.

Quomodò in flexibilibus corporibus impetus impreſſus retardetur aut extinguatur.

CAPUT XVIII.

Quicumque naturæ ingenium noverit, quæ ſimiles operationes eodem modo perpetuò exequitur ſimpliciſſima ac facillima via, ac methodô nec varietate delectatur, facile perſuadebitur non ſecus impetum in corporibus flexibilibus extingui ac deſtrui in corporibus omninò duris ac inflexibilibus, proindeque non inutilis erit theoria ſuperius tradita, ut vero negotium quantâ majori fieri poteſt perſpicuitate

Digitized by Google

cenitate expediatur prius natura & proprietates corporum flexibilium declarari debent, quæ profectò pendent ex instrumentis aliquibus mechanicis ſatis vulgatis ut eſt vectis, cuneus, & alia hujus generis, atque ut à faciliori initium ſumamus.

PROPOSITIO LXVIII.

Si alterum vectis extremum à virtute motiva impellatur, ut reſiſtentiam glutinis vel comprimentis corporis reliquo vectis extremo appoſitam ſuperare valeat, non ſecus reſiſtentia operatur contra impellentem vim, ac oppoſita vis motiva abſque percuſſione reſiſtens.

Eſto vectis CD cujus fulcimentum ſit E, atque in termino D apponatur quælibet reſiſtentia B ſive ea ſit pondus, ſive gluten aut quælibet alia tenacitas quæ diſcindi ac disrumpi debeat, è contra terminus vectis C impellatur ab energia ſeu virtute motiva corporis A velocitate V excurrentis, conſtat ex mechanicis quod ſi momentum virtutis motivæ ipſius A æquale fuerit momento reſiſtentiæ ipſius B tunc profectò æquilibrium effici, ſcilicet æquatis viribus neque corpus A propellere terminum vectis C, nec è contra repelli ab energia reſiſtentiæ ipſius B, ſi poſtea momentum ipſius A majus fuerit momento reſiſtentiæ, B tunc quidem terminus C vectis propelletur à potentia A, atque reſiſtentia B ſuperabitur expelleturque ſeu diffringetur, videndum modo eſt, qua ratione reſiſtentia B operetur; & ſane actio ejus reſiſtentiæ motus contrarius cenſeri poteſt; ſi enim amota reſiſtentia B ejus loco ſubſtituatur aliud corpus M, quod motu contrario ipſi A & æquali momento ſive virtute motiva contraponatur impulſui ejuſdem A tunc procul dubio æquatis viribus duorum corporum A, & M contrariis motibus ſe mutuò impellentium abſque percuſſione conſequitur amborum quies, atque extinctio impetus utriuſque corporis, perinde ergo frænatur ac extinguitur impetus ipſius A à reſiſtentia B in termino vectis D operante, ac ab impellente virtute corporis M directo, & contrario motu propulſante occurſum ipſius A, ſi igitur potentiæ B, & M eundem effectum extinctionis motus ipſius A pariunt,

Tab. III. Fig. 53.

Prop. 67.

pariunt, erunt nedùm vires motivæ æque validæ, ſed inſuper eodem modo operabuntur, ambo enim repercutiunt, & refrænant excurſionem impetus ipſius A, igitur reſiſtentia corporis B, licet iners videatur, habet nihilominùs, atque exercet energiam motivam, qua nimirum contraria vi, & impetu excurſioni corporis A versùs C contraponitur.

PROPOSITIO LXIX.

In columna parieti affixa cujus extremum à virtute motiva impellatur, tunc reſiſtentia ad ejus diffractionem in ejus baſi parieti contigua collocatur in extremo nempe vectis inflexi, pariterque reſiſtentia operatur, quatenus repellit impulſum contrarium.

Tab. III. Fig. 54. Si poſtea ſupponatur columna aliqua C E D parieti R S affixa, quæ à virtute motiva ipſius A velocitate V impellatur in termino extremo ejus C, tunc concipi quoque debet vectis inflexus F E D cujus centrum erit terminus E à parietis conſiſtentia fulctum, reſiſtentia vero erit gluten, vel qualiſcunque alia tenacitas qua partes ejuſdem columnæ colligantur cum reliquis contiguis ſuis partibus intra parietem affixis; hujuſmodi verò tenacitas diſtribuitur per totam ſuperficiem baſis D E eritque pariter hujuſmodi tenacitas reſiſtentia quædam quæ in centro ſuæ baſis D E ſuam energiam exercet contra ictum corporis A, & hic pariter hujuſmodi tenacitatis reſiſtentia reagit contra impulſum ipſius A motu, & impetu quodam contrariô, eatenùs enim reſiſtit quatenùs repellit impulſum directum ipſius corporis A, & ſic in occurſu ad terminum C aut extinguitur aut retardatur impetus propellentis corporis A.

PROPOSITIO LXX.

In virga flexibili eòdem modò reſiſtentia ad ejus diffractionem diffunditur per totam ejus longitudinem, atque reſiſtentia glutinis ejus impetu contrariè reagit repercutiendo propulſionem oppoſitam.

Tab. III. Fig. 55. Demùm ſi ſupponatur virga C E D flexibilis parieti R S affixa, patet quòd in occurſu corporis A ad terminum C flectitur & curvatur.

Digitized by Google

tur virga ut nimirùm ſuperficies infima F E coanguſtetur curvitate concavâ, & ſuperficies D C dilatetur curvitate convexâ, in hujuſmodi autem flexione concipi debent innumeræ fibræ æquidiſtantes ipſi D E quæ coanguſtantur ad partes F E, dilatantur verò verſus C D, & in hiſce omnibus reſiſtentia concipi debet per totam fibrarum longitudinem, uti dictum eſt de reſiſtentia ipſius D E, & ſic actio impulſiva ipſius A non agit tantummodò contra unicam reſiſtentiam E D, ſed contra innumerabiles reſiſtentias omnium fibrarum æquidiſtantium ipſi D E, quæ per totam longitudinem virgæ C D dilatari, & diſſociari debent à ſuis contiguis fibris, diſcrimen ergò inter virgam flexibilem, & columnam rigidam eſt hoc, quòd nimirùm in rigida columna unica tantum reſiſtentia glutinis D E reagit impetu contrariô contra impulſum corporis A, in virga verò flexibili tot reſiſtentiæ quot ſunt fibræ aut ſimul aut ſucceſſivè reagunt repercutiendo impetum ipſius A.

PROPOSITIO LXXI.

Si reſiſtentiæ ſegregatæ ſuperari debeant vecta ab eadem virtute impulſiva retardabitur impetus impulſivus tempore aliquo, at ſi absque percuſſione impulſio fiat realibus diminutionibus continenter retardabitur.

Utque prædictæ actiones dictarum reſiſtentiarum clarius percipiantur denuò vectis C D intelligatur, in quo apponatur ad terminum D non unica tantùm reſiſtentia B, ſed plures B, K, L, &c. diſtinctæ & ſegregatæ inter ſe ſit nimirùm ut in occurſu corporis A ad terminum C primò quidem ſuperari debeat reſiſtentia B, & poſtea reſiſtentia ipſius K, & deindè reſiſtentia ipſius L, & ſic de reliquis ſequentibus, hoc autem perindè eſt ac retardari impetum excurrentis corporis A primò pro menſura energiæ contrarii impetus ipſius B, ſecundò ipſius K, poſtea ſubſequentis L, & ſic de reliquis, & ſiquidem particulæ iſtæ B, K, L, &c. ſupponantur duræ, & inflexibiles, conſtat retardationes omnes ſeu imminutiones impetus ipſius A inſtantaneas fore, ſi impulſus ſine percuſſione non fiunt ut dictum eſt, & eô nomine totalem percuſſionem, ſeu ſeriem omnium ictuum & proinde retardationum ipſius A in tem- Tab. III. Fig. 56.

Digitized by Google

pore aliquo quanto effici, propterea quòd inter unum, & alterum ictum particula aliqua temporis intercedit, & ſic univerſa retardatio impellentis A temporanea cenſeri debet, at ſi impulſus & repulſiones abſque percuſſione fiant, conſtat ſingulas retardationes eſſe veras & reales, & in tempore fieri.

His declaratis ſingillatim exquirendi ſunt modi omnes, quibus impetus impreſſus alicui corpori extingui poteſt.

A particulis corporeis in vacuo innatantibus amovibiliter quieſcentibus impetus percutientis corporis debilitari poteſt in tempore, quatenus transfertur impetus e proprio in alienum ſubjectũ, & ideo non omnino extinguetur impetus percutientis.

Et primò concipiatur in ſpatio vacuo quodlibet corpus durum excurrere quacumque velocitate, adſint poſtea in eodem ſpatio particulæ corporeæ pariter duræ, quæ diſcriminatim in diverſis locis ejuſdem ſpatii innatent, ſed quiete amovibili, profectò dùm excurrit majus corpus ſuâ velocitate ſecum transfert obſtantia corpuſcula, ſed non ſine imminutione priſtinæ impellentis velocitatis, quandoquidem communicari debet pars aliqua ſui impetus atque migrare in prædicta corpora, à qua nimirùm translata virtute corpuſcula illa unà ſecùm moveantur; & quia in progreſſu, alia & alia corpuſcula ſibi occurrunt continentèr, quæ ſecùm transferuntur ſi perpendicularitèr percutiat vel diſſilient ad latera fit ut in progreſſu hujus motus imminuatur ſempèr magis ac magis impetus corporis propellentis, nunquam autem omninò extinguetur, quandoquidem quanti natura eſt ut licet in infinitum eâdem proportione imminuatur nunquam totalitèr abſumatur.

Si prædicta corpuſcula in ſpatio vacuo moveantur non efficietur vera retardatio incidentis corporis, niſi motus ſint contrarii abſque percuſſione.

Prop. 36. Cap. 17.

Secundô locô ſupponantur prædicta corpuſcula in ſpatio vacuo exiſtentia moveri quidem aut omnes ad eaſdem partes motus impellentis, aut transverſaliter aut motu contrariô, aut ex his omnibus motionibus, quoad motus transverſales pertinet ſi ictus perpendicularitèr excipiant ad directionem ſuorum motuum, patet non differre à corporibus in ſtatione amovibili conſtitutis, & ideo eandem impetus imminutionem producent in corpus impellens, ſi verò ad eaſdem partes moveantur vel ad contrarias impetu percuſſivo, patet ex ſuperius declaratis quamminima diffuſio impetus impulſivi efficiatur, remanent tandem motus contrarii abſque percuſſione reſiſtentes qui efficient veram, & realem retardationem, & imminutionem impetus impellentis corporis, quandoquidem hæc eſt natura motus contrarii abſque percuſſione ut dictum eſt, & ſic in progreſſu motus fieri poteſt ut tandem impetus in projecto impreſſus omninò extinguatur; at ſi omnes ſupradicti motus in iiſdem corpuſculis

puſculis ſupponantur, patitur impetus projecti nedùm imminutionem propter ejus diffuſionem in corporibus non reluctantibus, ſed etiam propter veram, & realem retardationem quam ei inferunt corpora contrariis motibus ei reluctantia.

Tertiô locô ſupponantur in eodem ſpatio particulæ corporeæ non omninò diſſociatæ, & diſtinctæ, ſed aliquo pacto colligatæ, & concatenatæ inter ſe, ſive propter varias figuras hamatas, ſive quia anguli unius corpuſculi intra ſinuoſas cavitates inſinvati non poſſint libere excurrere abſque circumſtantium corpuſculorum motione, aut revolutione, ita ut concipi debeant veluti vectes, qui ex una parte impelluntur à projecto, & ex altera parte adhærent reſiſtentiæ quæ contrariô niſu reſiſtit impulſui ipſius projecti, & tunc quidem licet particulæ illæ corporeæ in ſpatio vacuo, ſive fluido quieſcant nihilominùs reſiſtentiam & retardationem impetus projecti pariunt; propterea quòd reſiſtentiæ collaterales partium colligatarum aut cohærentium ſunt totidem potentiæ quæ actione contraria abſque percuſſione repellunt corpus projectum proindéque ejus impetum ſucceſſivè retardant, quouſque tandem eum prorſus extinguant.

At ſi eædem particulæ corporeæ aliquo pacto connexæ vel propter figuras, vel quia non poſſunt libere circumvolvi reſiſtent, & tarditatem inferent projicienti corpori cum abſque percuſſione ipſum repellant, & ſucceſſive retardent.

Quartò ſupponantur particulæ corporeæ paritèr diviſæ ſed cohærentes, & ſeſe tangentes ut eſt acervus arenæ aut cujuſvis ejuſmodi materiæ quæ dura, & infrangibilis ſupponatur, tunc quidem projectum occurrens prædicto acervo debet quidem expellere à loco anteriori arenæ particulas ibi degentes, conatus verò expulſivus fit impellendo directè anteriores arenulas, quæ progredi non poſſunt niſi alias obſtantes arenulas ejiciant è ſuo loco, & illæ alias, & ſic ulterius, & ſiquidem arenulæ prædictæ nedùm eſſent duriſſimæ ut ſuppoſitum eſt, ſed etiam earum figuræ omninò ſuis angulis locum implerent, non poſſent ne minimùm moveri, niſi tota arenæ aggeries è ſuo loco dimoveretur, & tunc ſi tota prædicta aggeries eſt in quiete amovibili ſubſequitur promotio, & impulſus, verùm ſi prædictæ particulæ non omninò ſpatium compleant, ſintque talis figuræ & levitatis, ut poſſit una earum inter alias excurrere, & contorqueri, tunc quidem propulſæ arenulæ inſinuantur inter alias collaterales, exerceturque actio inſtrumenti mechanici cunei nuncupati, quæ impelluntur inter alias particulas paritèr reſiſtentes quæ eôdem modô quo ſupra expoſitum fuit impetum

Si verò eædem particulæ diviſæ ſeſe tangant ut acervus arenæ frangibilis impetum projecti retardant, ut ſunt fluida, & lubrica corpora.

petum projecti retardant, & hujus naturæ ſunt omnia fluida corpora, lubrica, mollia, & cedentia, ſi poſtmodùm ſupponantur arenulæ ſive integra corpora cohærentia frangibilia, conſtat quòd non parùm reſiſtentiæ quæ projecto infertur, pendet ex glutine quo colligantur prædicta corpora, atque vis fractioni reſiſtens eſt illa, quæ retardationem infert velocitati ipſius projecti.

At ſi corporeæ particulæ coherentes flexibiles fuerint pariter projicientis impetus vere retardatur in tempore.

Quintò ſupponantur jam prædictæ particulæ vel corpora cohærentia flexibilia ut ſint aggeries tot machinularum qualis forſan eſt aëris conſtitutio, patet quidem quod projectum ſuo impetu nedùm dimovere debet prædictas machinulas, ſed etiam inflectere, in inflexione autem earum peculiares illæ reſiſtentiæ ſuperius expoſitæ continenter imminuunt vim impulſivam projecti, eamque tetardant quoúſque eam prorsùs extinguant, & hi ſunt omnes, aut præcipui modi quibus impetus motivus debilitari, & tandem extingui poteſt fitque retardatio tardius aut citius prout plures reſiſtendi modi ſimùl concurrunt in eodem ſubjecto, à quibus omnibus ſemper contrariâ reactione & repulſu abſque percuſſione vis & energia ictus & impetus debilitatur extinguiturque, & in hiſce omnibus mirum non eſt retardationem in tempore fieri, cum conſtet ex innumeris peculiaribus retardatiunculis, quæ continentèr una poſt alteram efficiuntur.

Qua ratione in corporibus flexibilibus reſilientibus motus contrarii ſe mutuò deſtruant, renoventurque.

CAPUT XIX.

Satis ſuperque conſtat ex ſuperius dictis quòd duo corpora contrariis motibus ſibi mutuò occurrentia aliquandò impetus amittunt atque omninò ad quietem rediguntur, aliquando remanent eædem velocitates omninò inalteratæ ejuſdemque roboris, at videtur plane repugnare, ut in eorundem corporum

eum occurſu impetus debilitentur aut extinguantur & poſtmodùm reviviſcant, quandoquidem una & eadem cauſa ſcilicet repulſio motus contrarii non poteſt quietem & motum in eodem ſubjecto procreare, at hoc fieri perſpicuum eſt in corporibus flexibilibus & reſilientibus, ut ſunt machinæ & alia corpora eandem naturam participantia, conſtat enim pilam luſoriam reticulo flexibili prius retardari & demum vehementiſſimè propelli, paritérque pila aëre inflata ſeu folliculus, qui ſimiliter ut cæteræ machinæ ſtringitur dilataturque non ſecùs prius retardatur & poſtmodum vehementiſſimè impellitur; in hiſce omnibus experimur uno duorum corporum quieſcente, aut illud ſit pila vel batillum luſorium, quod poſt quietem determinata velocitas communicatur vel directe excurrens quando nimirum pila quieſcens percutitur aut impetu reflexo, quando ſcilicet pila reticulum quieſcens offendit, tuncque procreatur motus reflexus, verùm ſi tum pila cum reticulum motibus contrariis ſibi mutuò occurrant, tunc poſt tarditatem vel extinctionem motus efficitur tantò validior percuſſio, quantò duæ velocitates pilæ & reticuli ſingularem unius eorum impetum ſuperant, id ipſum fieri patet in ſimilibus machinis; erit igitur operæpretium hujus effectus cauſam inquirere, & explanare.

Conſtat experientia in machinis flexibilibus & reſilientibus impulſus deſtrui impetum impellentis, & in reſilitione machinæ denuo produci.

PROPOSITIO LXXII.

Virga flexibilis ſubjecto plano affixa normalitèr, ſi ab aliquo corpore transverſè impellatur dùm flectitur extinguet impetum percuſſivum, eumque denuò gignet in ejus reſilitione.

Sit igitur virga flexibilis E B ſolo R S affixa in E; hæc profectò natu- Tab. III. Fig. 57.

Digitized by Google

naturali inſtinctu ſponte quieſcit in ſitu perpendiculari ad horizontem, quatenùs à duabus potentiis æqualibus æquilibratur, ſcilicet à ſuis fibris æquidiſtantibus baſi F E, quarum quilibet vectis officium explet, & ad invicem fulciuntur, ita ut utrinque laterali flexione versùs G, aut I reſiſtant, non tamen admodùm arctè fibræ uniuntur, & colligantur, ſed lubrica quâdam connexione, ut ſubinde cuilibet impulſui cedere poſſint, ſi poſteà virga E B à ſitu perpendiculari E B removeatur versùs G, reſiſtet quidem huic remotioni quò magis à ſitu C recedit; nec hujuſmodi reſiſtentia merè paſſiva, & iners eſt qualis eſt illa, quæ reperitur in corporibus vectis aſportatiſque, quæ ubicúmque reponantur quieſcunt, neque nituntur regredi ad priorem ſitum, oppoſitum enim contingit in virga E B; ſemper enim majori, & majori energia nititur ſe reſtituere ad locum C quò magis ab eo removetur versùs G, eſtque hujuſmodi niſus tantæ energiæ, ut nedùm aviditas regrediendi non expleatur ex ejus reſtitutione ad ſitum perpendicularem in C, ſed inſuper ulteriùs promoveatur, excurrendo ultra perpendiculum per arcum C I. His poſitis intelligatur corpus projectum A quod velocitate D excurrat ab A versùs C, & ibidem offendat virgæ apicem B, efficietur igitur prima percuſſio in C expelleturque virga versùs G, & quia poſt primum occurſum dum removetur virga à ſitu perpendiculari incipit ejus actio regreſſiva, qua reſiſtit velocitati impulſivæ ipſius A fit ut magis imminuatur impetus D continueturque progreſſus hujus imminutionis ſemper majori exceſſu quo magis virga E B unà cum A recedit à ſuo perpendiculo, quare demùm velocitas D extinguetur ut in G, proindéque corpus A in ſitu G perductum unà cum B univerſum ejus impetum D amiſiſſe comperitur, at virga E B in G conſtituta non æquè impetu, & virtute motivâ privatur, ſed tantâ energiâ conatur ad ſuum perpendiculum ſe reſtituere quanta eſt velocitas D, ſcilicet quanta eſt præcisè vis à qua expulſa fuit à ſuo perpendiculari ſitu, hujuſmodi verò energia tanta eſt, ut E G regredi poſſit eâdem periodô qua expulſa fuit continuatis impulſibus repellendo corpus ei annexum A eidemque reſtituendo ſeu potius de novo procreando gradum velocitatis æqualem ipſi D, quem in acceſſu conſumpſerat, igitur in ſitu perpendiculari C corpus A imbuitur eôdem gradu velocitatis D quo huc acceſſerat, ergò neceſſariò reſiliet reflectetur que contrariô

Digitized by Google

trariò motu à C versùs A eàdem velocitate, quâ ibidem pervenerat.

PROPOSITIO LXXIII.

Si virga reſiliendo contrariò motu occurrat corpori impellenti, extinguetur hujus impetus eique posteà imprimetur major gradus velocitatis, æqualis nempe duabus velocitatibus ſimul ſumptis ei ſcilicet quâ virga flectebatur, & ei quâ impellebatur.

Si poſtea ſupponantur corpus A, & virga B E manu translata in G ſibi mutuò occurrere in C contrariis motibus affecta; ſcilicet virga E B manu translata in G excurrendo à G versùs C velocitate L occurrat corpori A velocitate D contraria translato in C, tum manifeſtum eſt duplicari vim percuſſionis fierique æqualem ambabus velocitatibus D, & L ſimùl ſumptis, & quia virga E B cuilibet impulſui cedit, ut flexilium natura exigit, cùm ſit indifferens ad motum lateralem, ſit ut ex duplicata percuſſione in C duplicato impetu expellatur flectaturque ultra terminum G uſque ad H, at ex majori flexione virgæ E B conſequitur niſus validior regrediendi, igitur licet corpus A in ſitu H reperiatur omni velocitate deſtitutum, & privatum poterit nihilominus repelli à virga E B tanto majori niſu dum regreditur ab H verſùs C, ut ei imprimatur gradus velocitatis multo major quàm D, ſcilicet æqualis duobus impetibus D, & L ſimùl ſumptis, & cum hiſce corpus A reſiliet à C versùs A. Tab. III. Fig. 57. Prop. 54. Prop. 32.

PROPOSITIO LXXIV.

Id ipſum effici debere in pila luſoria & in reliquis machinis demonſtratur.

Id ipſum in reliquis machinis contingit, ſi enim pila luſoria, ſeu folliculus, vel arcus, aut quælibet flexibilis machina contra parietem, vel contra batillum luſorium firmum impellatur, comprimetur profectò flectetùrque pro menſura impetus, & percuſſionis, projiciatur dennò folliculus vehementiori impetu, duplicatô ſcilicet,

 conſtat

conſtat machinæ compreſſionem, flexionemque augeri duplicarique, prout compreſſio percuſſiva duplicata eſt, ſed perinde impetus percuſſionis duplicatur, ſi batillum luſorium ictum pilæ excipiens contrario, & æquali motu occurrat eidem pilæ, efficietur nempe contractio inflexioque ejuſdem duplicata, quatenus à duabus viribus contrariis veluti à torculari ſtringitur comprimiturque, factâ verò hujuſmodi duplicatâ conſtrictione, & inflexione machinæ neceſſariò duplicata vi dilatabitur, prout machinæ natura exigit, in illa autem dilatatione, dum parieti, vel batillo luſorio innititur machina folliculi retrorsùm reſiliet nedùm propriâ virtute, ſed etiam ratione impulſus ejuſdem batilli repellentis, quare hujuſmodi machina neceſſariò retrorsùm reflectetur duplicatò impetu dependente ex percuſſionis energia duplicata, proindéque duplô longius reflectetur à contrarietate impulſuum, quod quidem pendet ex machinæ natura non autem à contrarietate motuum, à qua impetus potius deſtrueretur, ut hactenùs oſtenſum eſt.

Prop. 32.

Percuſſio, quies, & reſilitio machinæ non in inſtanti ſed in tempore abſolvitur.

Hic quoque omittendum non eſt percuſſionem quietem & reſilitionem folliculi, & cujuslibet alterius machinæ non in inſtanti, ſed in tempore abſolvi, quatenùs in ipſa compreſſione, & reſtrictione machinæ concipi debent innumerabiles compreſſiones continenter factæ ab innumeris impulſibus refrænatis à reſiſtentiis machinularum ſeu vectium longô ordine ſeſe conſequentium juxta poſitionem ſuarum fibrarum, quæ omnes repulſiones una cum morulis interceptis durationem temporaneam componunt, quod profectò conſentaneum eſt naturali neceſſitate, qua perſuademur impetus deſtructionem temporaneam eſſe debere, ut hactenùs demonſtratum eſt.

De impetus fluxu ejuſque menſura.

CAPUT XX.

Hactenùs de impetu corporis projecti in genere atque de ejus affectionibus diſſeruimus, nunc de impetu ab interno principio prodeunte agendum eſt, hoc autem exigit ut accuratiori inquiſitione de impetus fluxu atque menſuris & proprietatibus diſſeramus,

Digitized by Google

mus, igitur impetus aut idem ſemper permanet ejuſdem menſuræ itaut nec creſcat, nec imminuatur, vel potiùs impetus gradus continenter augetur vel minuitur, inſuper hujuſmodi creſcens impetus augeri poteſt ſimilari & uniformi augmento, vel difformi & inæquali, de his omnibus accuratè & diſtinctè agendum eſt, nec non de cohærentia connexioneque impetus fluentis cum motu in mundano ſpatio peracto.

Primò ergò animadvertendum eſt quod quilibet gradus velocitatis qui aliquo temporis inſtanti viget quantitas permanens cenſeri debet, propterea quod dividi, & ſubdividi poteſt prout magis vel minus retardatur; non erit igitur gradus velocitatis quid momentaneum, & indiviſibile, quandoquidem non eſt initium velocitatis, ſed velocitas ipſamet ad gradum aliquem determinatum perducta, & quia gignitur ex fluxu momenti ejus indiviſibilis non incongrue ſimplici longitudini lineari analoga velocitas ipſa cenſeri poteſt. *Velocitas longitudini lineari analoga cenſeri poteſt.*

Fluxus verò continuus ejuſdem gradus linearis velocitatis in aliquo tempore determinato factus producit quantitatem alterius generis nempe plano analogam; quia propter fluxum continuum ejuſdem impetus in tempore exactum, fit ut toties repetatur linearis ille gradus velocitatis, quot inſtantia in excurſo tempore numerari vel aſſignari poſſunt, & ſicut fluxus lineæ transverſalis continuus gignit ſuperficiem planam rectangulam, ſic quoque fluxus ejuſdem impetus linearis planam aliquam extenſionem gignet; diſcrimen verò inter hanc & illam planitiem intercedens eſt, quod illa permanentem & exiſtentem quantitatem rectangulam efficit, hæc verò ſucceſſivam, *Fluxus continuus ejuſdem gradus velocitatis producit quantitatem plano analogam licet fluentem.*

 ceſſivam,

ceſſivam, quandoquidem non coëxiſtunt repetiti gradus velocitatis, evaneſcunt enim præteriti una cum tempore exacto, nec exiſtit niſi ſingularis gradus velocitatis una cum temporis inſtanti cum quo coëxiſtit, idem fluxus ejuſdem gradus velocitatis linearis determinat quoque excurſum ſeu motum localem corporis prædicta velocitate translati, propterea quod in quolibet temporis inſtanti idem velocitatis gradus conatum ſive momentaneam motionem aliquam efficit prædicto gradui velocitatis competentem, igitur motus prædictus ab eodem gradu velocitatis fluente genitus æquabilis nuncupatur correſpondetque plano rectangulo genito ex fluxu unius, & ejuſdem gradus velocitatis.

Fluxus ejuſdem gradus velocitatis determinat excurſum, ſeu motum localem corporis eadem velocitate translati.

Si poſtmodum gradus velocitatis dum fluit augetur vel minuitur intenſive, tunc profecto in ejus fluxu concipi debent tot gradus velocitatis inæquales ſcilicet creſcentes, aut decreſcentes quot ſunt inſtantia exacti temporis, & ſicuti ex fluxu transverſali alicujus lineæ creſcentis procreatur ſuperficies plana ſemper magis ac magis dilatata, ut eſt trapetium, vel ſi ab indiviſibili puncto linea creſcens transverſè fluat efficietur triangularis quædam figura, rectilinea nempe ſi incrementa lineæ fluentis ſemper æqualia fuerint, aliàs procreabitur triangulum curvilineum aliquod, ſic pariter in fluxu impetus ſi à momento indiviſibili initium ſumat ſucceſſive creſcendo dum fluit gignet planum triangulare, & ſiquidem incrementa impetus æqualia fuerint temporibus æqualibus efficient triangulum rectilineum aliàs curvilineum, his declaratis de motionibus æquabilibus primas & ſimpliciores paſſiones declarabo præmiſſis hiſce pronunciatis.

At ſi gradus velocitatis dum fluit continenter augetur intenſive procreatur ſuperficies plana creſcens ut trapetium, vel triangularis ſi ab indiviſibili gradu creſcens transverſe fluat.

Et ſi incrementa impetus æqualia fuerint temporibus æqualibus efficient triangulum rectilineum, alias erit curvilineum.

AXIO-

Digitized by Google

AXIOMA V.

Planum genitum ex fluxu ejuſdem velocitatis gradus longiori tempore majus eſt eo, quod breviori tempore excurritur.

AXIOMA VI.

Et è converſo tempus, quo prolixius ſpatium à fluxu ejuſdem gradus gignitur, majus eſt tempore, quo brevius ſpatium planum progignitur.

DEFINITIO II.

Brevitatis gratia vocetur ſpatium planum à fluxu impetus procreatum, planum impetus aut velocitatis.

PROPOSITIO LXXV.

Si duo mobilia quibuſcumque velocitatibus, ſed æqualibus temporibus motu æquabili ferantur, erunt plana velocitatum, ut ſpatia tranſacta.

Duo mobilia A, & C æquabili motu ferantur temporibus A B, & C D æqualibus inter ſe, & A quidem eadem velocitate E A fluente tempore A B pertranſeat ſpatium R; atque C velocitate F C, tempore vero C D æquali tempori A B percurrat ſpatium S, patet ex fluxu velocitatis E A effici planum impetus rectangulum A G, eo quod in omnibus inſtantibus indiviſibilibus temporis A B ab eadem velocitate E A quæ linearis quantitas eſt fluendo ſibi ipſi ſuper adduntur coacervanturque totidem velocitatis gradus, ex quibus componitur tandem rectangulum A G; ſic pariter fluxus velocitatis F C tempore C D gignit impetus planum rectangulum C H, dico quod planum impetus A G ad impetus planum C H eandem proportionem habet quam ſpatium excurſum R ad ſpatium S, quoniam tempora A B & C D æqualia ſunt tot inſtantia erunt in uno, quot in altero, at in quolibet inſtanti exercetur utraque velocitas E A, & F C; ergo quam proportionem habet una velocitas E A ad unam

Tab. III. Fig. 58.

Ex methodo indiviſibi-

lium Cavalerii. unam F C eandem habebunt omnes velocitates, quæ exercentur in plano impetus A G ad omnes velocitates quæ exercentur in plano impetus C H, ſed ut ſingularis velocitas E A ad F C ita eſt ſpatium R ad S (propterea quòd temporibus æqualibus æquabili motu percurruntur) ergo ut planum impetus A G ad planum impetus C H, ita erit ſpatium tranſactum R ad S.

Gal. mot. loc. lib. pr. prop. 2.

PROPOSITIO LXXVI.

Si idem mobile eadem velocitate, æquabili motu, ſed temporibus inæqualibus percurrat duo ſpatia, erunt plana velocitatum ut ſpatia.

Tab. III. Fig. 59.

Idem mobile A eadem velocitate A D tempore A B pertranſeat æquabili motu ſpatium E F, atque tempore A C & eadem velocitate A D percurrat ſpatium E G; conſtat ut prius dictum eſt ex fluxu ejuſdem velocitatis gradus A D tempore AB gigni planum rectangulum impetus A I, atque tempore A C planum rectangulum impetus A H procreari, dico planum impetus A I ad planum impetus A H eandem proportionem habere quam ſpatium E F ad E G, quoniam planum rectangulum A I ad A H (cum ſint ejuſdem altitudinis, ejuſdem ſcilicet linearis impetus D A) eandem proportionem habet quam tempus B A ad A C, & in motu æquabili eadem velocitate facto ut tempus B A ad A C ita eſt ſpatium F E ad E G, igitur planum impetus A I ad planum impetus A H eandem proportionem habet quam ſpatium E F ad E G.

Gal. mot. loc. lib. I. prop. I.

PROPOSITIO LXXVII.

Ex his duabus propoſitionibus facili negotio oſtendetur, quod ſi duo mobilia inæqualibus velocitatibus, temporibus quoque inæqualibus motu æquabili ferantur, tunc planum impetus unius ad planum impetus alterius erit ut ſpatium transcurſum ab uno eorum ad ſpatium excurſum ab altero mobili, pariterque prædicta plana velocitatum proportionem compoſitam habent ex ratione velocitatum, & ex ratione temporum, pariterque proportio ſpatiorum componitur ex iiſdem duabus rationibus, unde conſtat, quod ſi velocitates fuerint temporibus proportionales, tunc plana velocitatum ſeu ſpatia exactà duplicatam proportionem habebunt rationis temporum, vel velocitatum.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO LXXVIII.

Si poſtea duo mobilia æqualibus temporibus æquabili motu ferantur, primum ſemper eadem velocitate, ſecundum inæqualibus velocitatibus in partibus ejuſdem temporis æqualiter diviſi, plana velocitatum genita eandem proportionem habebunt quam ſpatia exacta.

Mobile A motu æquabili tempore A B velocitate E A percurrat ſpatium O R efficiatque planum impetus E B; ſit poſtea mobile C, quod tempore C D æquali ipſi A B diviſo in partes æquales C F, F G, G D moveatur quidem ſemper motu æquabili velocitate quidem C H tempore C F percurrat ſpatium S T, & tempore F G velocitate I F percurrat ſpatium T V; atque tempore G D velocitate G K percurrat ſpatium V X, ſintque plana velocitatum iiſdem temporibus genita H F, I G, & K D, dico planum impetus E B ad ſummam planorum H F, I G, & K D eandem proportionem habere quam ſpatium O R ad ſpatium S X, ſecetur tempus A B in totidem partes æquales A L, L M, & M B, in quot ſubdiviſum fuerat tempus C D, ſeceturque planum impetus A B in totidem æqualia plana E L, L N, & N B, pariterque ſpatium O R in totidem partes æquales O P, P Q, & Q R, quia tria ſpatia S T, T V, V X æquabili motu percurruntur temporibus æqualibus C F, F G, & G D, igitur ſpatia ipſa S T, T V, V X proportionalia ſunt velocitatibus C H, F I, & G K, ſed ut eædem velocitates ita ſunt ſpatia rectangula velocitatum H F, I G, & K D (eoquod eorum baſes C F, F G, G D æquales ſunt) quare componendo & invertendo planum impetus H F ad ſummam planorum H F, I G, & K D eandem proportionem habebit quam ſpatium S T ad ſummam omnium ſpatiorum ſcilicet ad S X; prius autem planum impetus E B æque multiplex erat plani E L quam ſpatium R O multiplex eſt ſpatii O P; eſtque planum impetus E L ad planum impetus H F ut ſpatium exactum O P ad S T (propterea quod motu æquabili, & temporibus æqualibus A L & C F percurruntur) igitur ex æqualitate ordinata planum impetus E B ad ſummam planorum velocitatum H F, I G, K D eandem proportionem habebit quam ſpatium O R ad ſpatium S X, quod erat oſtendendum.

Tab. III. Fig. 60. Gal. ibid. prop. 2. Prop. 75. Prop. 75.

Deinde pro ſequenti propoſitione præmitti debet hoc Lemma.

Q LEMMA.

LEMMA.

Si duo corpora eodem tempore ferantur, primum motu æquabili, ſecundum motu accelerato, atque ſemper in quolibet inſtanti exacti temporis unius velocitas major fuerit alterius velocitate, ſpatium ab illo excurſum majus erit ſpatio à reliquo exacto.

Tab. III. Fig. 61. Tempore A B duo corpora ferantur, unum motu æquabili velocitate A C percurrat ſpatium R, reliquum vero motum inchoët velocitate eadem A C, ſed ſucceſſive acceleretur, ita ut in quolibet inſtanti temporis reperiatur vigens impetus acceleratus I L major impetu inalterabili velocitatis I G vel A C, percurratque ſpatium S, dico ſpatium S majus eſſe quam R, quia in toto progreſſu temporis A B & in ſingulis ejus partibus ſemper velocitas A C minor eſt velocitate creſcente, & ut velocitas ad velocitatem, ita eſt ſpatium ad ſpatium eodem tempore exactum, ergo in toto progreſſu temporis A B, & in ſingulis ejus partibus ſpatium R ab eadem velocitate A C exactum minus erit ſpatio S à velocitate creſcente percurſum. Ex Gal. ibidem

PROPOSITIO LXXIX.

Si duo mobilia eodem tempore ferantur, primum motu à quiete ſucceſſive accelerato, ſecundum vero motu æquabili; planum triangulare impetus illius ad planum rectangulum impetus hujus eandem proportionem habebit quam ſpatia ab eis peracta habent.

Tab. III. Fig. 62. Corpus A tempore A B accelerato motu ſcilicet velocitatibus à quiete ſucceſſive creſcentibus juxta menſuram linearum inter rectam A B & aliam ſive curvam ſive rectam A I interceptarum, & æquidiſtantium ipſi B I percurrat ſpatium R, ita ut planum impetus efficiat triangularem figuram A I B; aliud vero corpus C tempore C D æquale ipſi A B, atque motu æquabili unica & eadem velocitate F C percurrat ſpatium S, ita ut planum impetus ejus ſit rectangulum F D, dico planum impetus A I B ad planum impetus F D eandem proportionem habere quam ſpatium R ad S, figuræ A B I in apicem A deſinenti adſcribantur more geometrico

duæ

duæ figuræ gradatæ ex rectangulis æque altis compoſitæ circumſcripta quidem A K L M N I B, inſcripta vero Y E O G P H Q B, ita ut earum exceſſus vel defectus à figura trilinea A I B minor ſit quacumque magnitudine data, & applicetur ad rectam A V rectangulum A T æquale rectangulo Y O, patet figuram ex rectangulis A T, V P, B H compoſitam æqualem eſſe inſcriptæ figuræ, proindeque minorem triangulo A I B; tandem intelligantur duæ figuræ, circumſcripta, & illa quæ æqualis facta eſt inſcriptæ triangulo A I B eſſe plana velocitatum inæqualium, à quibus æqualibus temporibus motu æquabili percurruntur ſpatia X quidem à circumſcripta, & Z ab inſcripta figura, & quia eodem tempore A B exercentur impetus deſignati à figura circumſcripta, qui majores ſunt impetibus deſignatis à triangulo A I B, erit ſpatium X à primis peractum majus ſpatio R tranſacto à ſecundis; ſimiliter ſpatium Z tranſactum eodem tempore A B ab impetibus deſignatis à figura inſcripta ſeu ab ei æquali A T, V P, H B minus erit ſpatio R exacto ab impetibus trianguli A I B poſtea quia duo corpora A, & C æqualibus temporibus A B, & C D æquabili motu percurrunt ſpatia X, & S primum inæqualibus velocitatibus A K, Y L, V M, 4 N, ſecundum vero eadem ſemper velocitate C F, igitur planum impetus figuræ circumſcriptæ triangulo A I B ad planum impetus F D eandem proportionem habet quam ſpatium X ad S, ſed majus ſpatium X ad S majorem proportionem habet quam minus ſpatium R ad idem ſpatium S; ergo planum impetus figuræ circumſcriptæ ad planum F D majorem proportionem habet quam *R ad S* non ſecus oſtendetur quod plana impetus figuræ inſcriptæ triangulo A I B minorem proportionem habent ad planum impetus F D quam R ad S; ex cedit vero circumſcripta figura triangulum A I B, inſcripta vero ab eadem deficit defectu, & illa exceſſu minori quocumque dato, igitur planum impetus triangulare A I B ad planum impetus rectangulum F D eandem proportionem habebit quam R ad S, quod &c.

Lem. præc.

Prop. 78.

Noſtri Eucl. Reſtit. lib. 3. Prop. 24.

Hinc conſtat quod ſi planum impetus triangulare A I B æquale fuerit plano impetus rectangulo F D, tunc fore ſpatia R & S exacta æqualibus temporibus æqualia inter ſe, & tunc omnes gradus velocitatis fluentis ſucceſſive creſcentes in plano impetus A I B æquales ſunt gradibus omnium velocitatum planum impetus F D conſtituentium, & in tali caſu.

DEFINITIO III.

Vocetur impetus uniformis C F medius arithmeticè inter inæquales impetus creſcentes in plano A I B, & hic quidem compenſatis defectibus cum exceſsibus deſignabit ſingularem velocitatem fluentem, à qua procreatur planum triangulare A I B, & à qua tempore A E percurritur ſpatium R.

Hinc fit ſi impetu ſucceſſive creſcente inæqualibus temporibus duo ſpatia excurrantur, tunc profecto ut plana velocitatum iiſdem temporibus deſignata ita erunt ſpatia tranſcurſa.

Cumque prædicta plana velocitatum compoſitam proportionem habeant ex ratione temporum, & ex ratione velocitatum mediarum arithmeticè inter inæquales impetus, propterea quod ſi plana triangula ad rectangula reducantur, tunc profecto plana rectangula compoſitam proportionem habebunt ex duabus rationibus baſium & altitudinum, ſcilicet velocitatum, & temporum, & eandem quoque rationem compoſitam habebunt ſpatia exacta.

Conſtat quoque quod ſi impetus fluens creſcat æqualibus incrementis, efficietur planum impetus triangulare rectilineum, ſi vero incrementa non ſint æqualia, ſed difformia, tunc planum impetus erit triangulum curvilineum diverſæ naturæ pro vario impetus augmento.

Corpora ſe moventia æquabili velocitate nunquam delebili agitantur.

CAPUT XXI.

Satis ſuperque evicimus non omnia corpora à diſtincto ſeparatoque motore promoveri, ſed deveniendum tandem eſſe ad movens, quod à ſe moveatur, & profecto incredibile videtur non potuiſſe à Deo creatore impetum ſui motivum aliquibus corporibus imprimi quando primo ea creavit, cum hoc

per-

Digitized by Google

permiſſum ſit cuilibet corpori projecto, quod occurrens cuilibet corpori penſili & in quiete amovibili conſtituto poteſt ei imprimere gradum aliquem impetus, cujus virtute deinceps motu locali agitari poſſit, igitur licet in rerum natura ſupponantur corpora omnino inertia, & quieſcentia, admitti quoque debent corpora aliqua ſpirituoſa, & vivida, quæ ex ſe ipſis moveri poſſint à connaturali virtute eis à Deo communicata; hujuſmodi autem motus ſpirituum æquabilis eſſe videtur, nam eorum vis motiva motum affectat quatenùs motus eſt, unde ſequitur, quod fine & deſiderio naturæ expleto, ſcilicet conſequuto motú ea velocitate, quam naturalis ejus vis exigit, neceſſario ceſſat conatus ad ulteriorem motum vehementiorem, proindeque non accelerabitur, at ſi hujuſmodi motus ab obſtaculo aliquo retardetur, aut ſiſtatur, tunc minime vim motivam debilitatam aut deletam eſſe cenſendum eſt, quandoquidem vis illa motiva nunquam otiatur nec funerata eſt, ſed ſemper eodem conatu obſtaculum impellit: & ſicuti in navi à fluminis curſu translata motus nautæ à prora ad puppim æque velox ac navis ipſa non deſtruitur à motu contrario navis, licet nauta effectum ſui motus, ſcilicet migrationem in ſpatio mundano non aſſequatur propterea quod ſemper viget exerceturque motus nautæ, ſed ex commiſtione cum oppoſito motu navis quodammodo obvelatur tegiturque motus nautæ, atque poſtmodum amoto obſtaculo motus contrarii conſpicuus efficitur & obſervabilis motus nautæ; unde conſtat ei deeſſe tranſitum non motum, non ſecus ſi corpus, quod à ſe movetur, occurrat obſtaculo firmo, tunc quidem non efficitur contactus iners, & mortuus, ſed cum

Præter corpora inertia, & quieſcentia admitti debent in rerum natura alia corpora ſpirituoſa, & vivida, quæ ex ſe ipſis moveri poſſint, naturali virtute eis à Deo communicata, eritque talis motus æquabilis.

Digitized by Google

continua pugna & reluctantia, unde vires æquilibratæ efficiunt tonicam quandam actionem, & motionem, remoto poſtea obſtaculo eandem vim quam in lucta illa æquilibrii exercebat poſtea liberè in ſpatio mundano excurrendo exequitur, & manifeſtat.

Nec quiſpiam putet gradum illum velocitatis acquiri poſſe ab iiſdem ſpiritibus à ſimplici percuſſione externa alterius corporis moti, quæ pariter impreſſa velocitas ex ſui natura eſſet perpetua & indelebilis; hoc enim videtur impoſſibile, cum velocitas projectitia ſemel amiſſa per ſe reparari & reſtitui non poſſit, niſi denuo nova cauſa externa impellens impetum renovet ac de novo creet, hoc poſito hujuſmodi abſurditas conſequeretur, impediretur nempe ſucceſſiva & perpetua operationum naturæ continuatio, unde naturæ opera ſopirentur, & funerarentur, conſtat ergo omnino neceſſarium eſſe ponere in rerum natura corpora, quæ inditam habeant vim & principium ſe movendi, ſine quo rerum natura ejuſque viciſſitudines conſiſtere non poſſent.

Qua ratione procreari poſſit motus acceleratus.

CAPUT XXII.

Cap. 20. Conſtat ex ſuperius adductis ab impetu ſucceſſive creſcente motum acceleratum procreari, & ex fluxu hujuſmodi impetus creſcentis effici planum impetus triangularem figuram exhibens, unde ſpatia tranſcurſa temporibus inæqualibus eandem proportionem habebunt quam plana ipſa velocitatum, & proinde ſpatia tranſacta majorem proportionem habe-

Digitized by Google

habebunt quam tempora excurſionum, ſcilicet proportionem compoſitam habent ex ratione temporum, & ex ratione velocitatum arithmeticè mediarum inter inæquales impetus, modo quæritur, quomodo, & qua neceſſitate impetus ſemper creſcere & augeri poſſit, & profectò impetus gignitur ab impulſu alicujus corporis motiva vi affecti, ut vero impetus genitus creſcat, non eſt neceſſe, ut vis motiva impellentis corporis intenſive augeatur; ſufficit enim ut una & eadem ejuſdemque roboris manente extenſive tantummodo ſuam operationem impulſivam multiplicet, ſcilicet repetat continenter eoſdem ictus in corpus mobile; ut verbi gratia eadem facultas motiva malleoli eodem impetu lati producere poteſt in aliud corpus impetum ſucceſſive creſcentem non ex eo quod vis motiva malleoli aut ejus impetus intenſive augeatur, ſed repetendo tantummodo eoſdem ictus; quia præcedentes impetus impreſſi in mobile corpus à malleolo non delentur, quandoquidem ut oſtenſum eſt quilibet impetus impreſſus ſponte ſua non languet, neque aliquando perit aut deſinit eſſe, ſed perpetuò duraturus propagatur ſublatis omnibus impedimentis, igitur vigentibus & perſeverantibus præcedentibus impetibus à malleolo illatis, ii qui de novo ſuperveniunt ejus impetum continenter augent atque multiplicant, & quia interim impetus fluit, gignitur planum impetus triangulare, quod ſpatiis tranſactis commenſuratur, proindéque ejus motus ſucceſſivè augetur & acceleratur.

Prop 77. Conſect. Prop. 79.

Impetus genitus creſcere poteſt, non quia vis motiva intenſive augetur, ſed quia extenſive ſuam operationem multiplicat repetendo ictus.

Cap. 9.

Conſect. Prop. 79.

Hujuſmodi augmentum atque multiplicatio impetus duplicî modô fieri poteſt.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO LXXX.

Et primò ſi idem mobile ab externo impellente moveatur, quod repetat ictus ab indiviſibili momento inchoatos ſemper æque validos, ſcilicet æquè veloces gignet motum acceleratum, ſed non uniformiter creſcentem, imò diminutis incrementis quoúſque tandem acceleratione deſinente ad æquabilitatem motus perducatur.

Tab. III. Fig. 63. Sit idem mobile A, quod eâdem vi motivâ perſeverante, & eôdem impetu C F ſucceſſivè impellat corpus B totô tempore D E, atque primô tempore D G incipiendo ab indiviſibili momento ei imprimat gradum velocitatis G L qui æqualis ſit impetui F I, igitur deinceps corpus A nequit impellere corpus B integrâ ejus velocitate C F, quandoquidem corpus B fugit ictum velocitate G L, igitur nequit corpus A impellere B poſt tempus D G, niſi velocitate C I, qua nimirùm excedit impetum fugientis B, in tempore igitur ſequenti G H æquali D G impetus minor relativus C I ejuſdem A languidiorem effectum producet, ideóque ſuperaddet tantúmmodò impetum O M, quod ſit æquale I K, & quia præcedens impetus impreſſus L G perſeverat, ergò in fine temporis G H erit H O æqualis L G unà cum O M impetus integer impreſſus corpori B, in ſubſequenti verò tempore H E æquali eidem D G corpus A non poterit impellere id ipſum B niſi impetu ejus relativò C K, ſcilicet exceſſu perſequentis velocitatis C F ſupra fugientis impetum M H, quare diminutus impetus C K adhuc minorem effectum producet, ſcilicet N P æqualem ipſi C K, perſeverat verò præcedens impetus M H æqualis P E, igitur in fine temporis D E integer gradus velocitatis impreſſus N E æqualis eſt totali velocitati impellentis C F, proindéque deinceps nullus alius gradus velocitatis de novo imprimitur ab impellente A, quandoquidem corpus B fugit eâdem velocitate, qua ab impellente perſequitur, & ideò exactô tempore D E motus corporis B erit æquabilis; at in præcedenti tempore D E velocitas impreſſa ab indiviſibili impetu aucta ſemper eſt non autem æqualibus incrementis, quandoquidem M O minor eſt quam L G, & N P minor quam M O, ideòque planum impetus triangulare D N E non erit rectilineum, ſed mixtum

(Margin notes: Ex prop. 33. — Cap. 9. — Ex prop. 30.)

Digitized by Google

ex recta E D, & curva D N, ideóque proportio plani impetus D L G ad planum impetus D M H ſeu ſpatii tranſacti tempore D G ad ſpatium excurſum tempore D H minor erit quàm duplicata temporis G D ad D H.

PROPOSITIO LXXXI.

Si poſteà idem corpus promoveatur ab impellente virtute ſecum vecta, quæ ſcilicet nunquam deſerat corpus impellendum, ſed communi motu veluti in navi quadam deferantur atque impellens repetat ſucceſſive ictus ab indiviſibili momento initium ſumendo ſemper æquè validos, & æquè veloces; motus ab impreſſo impetu exactus erit uniformiter acceleratus eritque in duplicata proportione temporum.

Sit denuò corpus A, quod velocitate C F impellat corpus B, ſed A & B unô & eodem motu ferantur, veluti ſi B navis eſſet vehens A, & in prima temporis particula D G incipiendo ab indiviſibili momento imprimatur corpori B velocitas L G æqualis I F, & quia ex hypotheſi nunquam corpus A deſerit ipſum B quocumque ierit, igitur licet B fugiat ictum velocitate L G impellenti A eadem quoque velocitas F I ſuperaddetur ſcilicet velocitati præcedenti C F; quandoquidem quilibet motus factus à corpore B fieri quoque debet ab impellente A, cum unà vehantur ex hypotheſi, & ſemper conjuncta ſint, quare in ſequenti tempore G H æquali D G corpus A impellit ipſum B fugiens, non quidem velocitate C F, ſed auctâ velocitate C I, & proinde energia ejus ictus menſuratur ab exceſſu impetus C I ſupra L G, ſcilicet à priſtina impellentis velocitate C F, & proinde æqualem effectum priori producet, ſcilicet ſuperaddita velocitas M O æqualis erit impreſſæ velocitati L G, ſeu perſeveranti O H, & proindè ſicuti tempus D H duplum eſt temporis D G, ita quoque integra velocitas M H acquiſita dupla erit velocitatis ſimplæ L G, demùm quia nunquam A deſerit ipſum B, ergò ei ſuperadditur velocitas F K æqualis M H, & proindè impulſus fiet exceſſu ipſius C K ſupra M H, ſcilicet priſtinô impellentis impetu C F, qui proindè gignet de novo effectum velocitatis N P æqualem præcedentibus M O vel L G tempore H E æquali D G, & is cum perſeveranti velocitate M H vel P E efficiet in-

Tab. III. Fig. 64.

Ex Prop. 35.

tegram velocitatem genitam in fine temporis D E triplam velocitatis L G, ſicut tempus E D triplum eſt temporis D G, conſtat igitur, quòd planum impetus D N E eſt triangulum rectilineum, & proindè triangulum D M H ad planum impetus D L G, ſeu ſpatium exactum tempore D H ad ſpatium excurſum tempore D G. duplicatam proportionem habebit rationis temporis H D ad D G, ſeu velocitatis M H ad L G, eruntque ſpatia ut quadrata temporum H D & G D veluti quadrata velocitatum.

His declaratis difficultas incrementi motus uniformiter accelerati eò redacta eſt, ut explanetur modus quomodo corpus impellens veluti malleus unà cum navi moveatur & vehatur, atque ab ipſa navi deferatur ubicumque ierit, atque ſecùm arundinem ſeu ſtimulum deferat; ſed negotium faceſſit præconcepta vulgaris opinio, quòd nimirùm nullum corpus valeat aliud impellere, niſi illud innitatur firmo ac ſtabili fulcimento, ſicuti animalium progreſſus & motus minime fieri poteſt, niſi adſit firmum ſolum, cui animal innitatur, aliàs reſilire, aut moveri non poterit, hoc autem à qua cauſa, & qua ratione fiat operæpretium eſt declarare, ut exindè veritas noſtræ propoſitionis eluceat.

PROPOSITIO LXXXII.

Machina intra navim quieſcentem reſiliens licet percutiat anteriorem ejus tabulatum nequaquam impellet integram navim.

Tab. III. Fig. 65. Sit ergò navis G H quieſcens & penſilis, ut à quolibet impulſu moveri poſſit, apponatur intra navim machina A B C, quæ vehementer conſtricta reſilire ex ſe poſſit, innitatur verò terminus machinæ A navigii tabulato D A, porrò compreſſa & conſtricta machina ut latus B C approximetur lateri B A, atque machina derelicta ut ſui juris fiat, profectò naturali energia vehementiſſime reſiliet, & quia nedum latus B C, ſed etiam oppoſitum B A nititur ſe dilatare, fit ut vehementiſſime premat tabulatum D A ſuper quod innititur, hoc autem cum cedere non poſſit ob ejus firmitudinem, fit ut tota machina A B C reſiliat, atque vehementiſſime percutiat contrapoſitum tabulatum E F, quæritur modò, an percuſſio illata ſuper tabulatum E F valeat propellere integram navim

G H

Digitized by Google

GH verſùs H, & proculdubio nullus motus navis efficietur, quandoquidem æquali vi ab innixu lateris B A impellitur navis verſùs G ac poſt reſilitionem repellitur navis à latere B C machinæ verſûs H, cum igitur impulſus anterior verſùs H æqualis ſit ei qui prius efficiebatur verſùs G, ſequitur ut compenſatis viribus contrariorum impulſuum navis in eodem ſitu ſiſtatur, patet igitur, quòd actio machinæ eſt quædam dilatatio, ſeu rarefactio, quâ mediante æquali vi puppim & proram propellit contrariis motibus, & hujus naturæ ſunt impulſus omnes, qui fiunt ſive ab animalibus, ſive ab alio corpore, quæ maximam, & validam rarefactionem patiuntur, ut eſt illa, quæ à pulvere pyrio accenſo efficitur, in his enim omnibus fit innixus ex una parte tabulati D A, & æqualis propulſio ad partem oppoſitam E F, undè neceſſitate naturæ navis ab ictu interno reſilitionis ſive machinæ, ſive alterius ſimilis moventis propelli non poteſt, ſed neceſſariò in eodem ſitu quieſcet.

At ſi in eadem machina ſimul ſtare poſſunt conjunctæ duæ vires motivæ contrariæ, quid vetat quò minus unica tantùm ex his virtutibus motivis in uno, & eodem corpore commorari & inhærere poſſit? non enim eſt impoſſibile ut malleus liberè abſque eo quod ſubſtentetur, & innitatur veluti avis in vacuo volans motu & impetu directo à G verſùs H excurrendo occurrat tabulato E F, tunc profectò ſi malleus intra navim ponatur neceſſario ab ejus ictu navis in quiete amovibili poſita propelletur verſùs H, ſi poſtea malleus prædictus repetat percuſſiones abſque eo quòd aliquando *innitatur tabulato* D A è regione poſito, neceſſario conſequetur multiplicatio impetus in navi ſemper eâdem validitate renovatus, quandoquidem malleus vehitur eâdem navis velocitate, & proindè ejus impetus relativus, qui continenter exercetur & renovatur eſt exceſſus, quô mallei impetus navis velocitatem ſuperat; oportet ergò ut malleus communi navis velocitate vectus exerceat ſuum proprium & phyſicum impetum, quô impellat continenter atque percutiat navim, dummodò in actu impulſus non fulciatur, nec navi innitatur, ſed liberè directo motu eam repetitis ictibus ad eaſdem partes propellat, & hic eſt unicus, & adæquatus modus procreandi velocitatem uniformitèr acceleratam, cujus nedùm evidentia & perſpicuitas, ſed etiam neceſſitas unicuique patet.

Poſſibile eſt malleum a navi aſportatum abſque eo quod innitatur motu directo ut avis in vacuo volans tabulatum percutiat, repetatque ictus, & tunc navis impulſa continenter majori impetu movebitur.

De facultate naturali motiva gravitatis.

CAPUT XXIII.

Poſtquam theoremata univerſalia adducta ſunt, quæ ad explorandam motus gravium compoſitionem, ejuſque cauſas utilia ſunt, modò ad rem ipſam accedamus, & prius phænomena aliqua ejusdem motus præcipua, quæ ſenſus evidentia oſtendit conſiderabimus, ſcilicet.

Grave ſemper eôdem impetu tendit deorsùm ſive à quiete deſcenſus initium ſumat ſive à quocumque motu ſursùm deorsùm aut tranſverſalî.

PHOENOMENON I.

Si unum gravé corpus impellàtur horizontalitèr aliud verò ſimplici deſcenſu feratur, excurrent eodem tempore ſpatia perpendicularia ad horizontem æqualia.

Tab. III. Fig. 166. Sit quodlibet corpus grave B quod tempore T à quiete in A liberô deſcenſu pertranſeat ſpatium A C, poſtea id ipſum corpus B impellatur tranſverſalî motu per rectam lineam D E parallelam horizonti, atque eôdem tempore T perveniat idem grave ad terminum F, quia verò eôdem tempore T exercentur duæ virtutes motivæ, altera externa, qua projicitur corpus B horizontalitèr per rectam D E, altera propria, & naturalis, qua ſponte deſcendit perpendiculariter ad horizontem, ex qua mixtione motuum conſurgit iter obliquum D F, ducta verò E F perpendiculari ad E D, conſtat à virtute projiciente impelli id ipſum corpus per rectam D E & à vi motiva gravitatis excurrere longitudinem perpendicularis E F, hæc profecto ſi corpus (n. 26. minima ſunt) B inſignis gravitatis ſpecificæ fuerit & in ſpatiis exiguis, in quibus impedimenta

aëris

Digitized by Google

aëris vitantur, vel minima ſunt, reperitur prorſùs æqualis ſpatio A B quod prius liberô deſcenſu à quiete in A pertranſierat.

PHOENOMENON II.

Si verò tertium corpus ſurſum obliquè eôdem impetu projiciatur eôdemque tempore, percurret ſpatium directum æquale transverſo horizontali: paritèrque ſpatium perpendiculare æquale prioribus.

Impellatur poſteà grave B motu obliquô ſurſùm inclinatô ſcilicet ad planum horizontis, & denuò eôdem tempore T percurrit ſpatium G H æquale ei quod in horizontali menſurabat ſcilicet D E quod profectò conſentaneum eſt æqualitati virtutis impulſivæ ejuſdem projicientis, paritérque reperitur deſcenſivus motus H I ad horizontem perpendicularis transactus eôdem tempore T. æquale, præcisè deſcenſui A C à quiete incipienti. Tab. III. Fig. 67.

PHOENOMENON III.

Et ſi quartum corpus eôdem impetu projiciatur deorsùm perpendiculariter ad horizontem eodem tempore excurret ſpatium æquale horizontali, & deſcenſivô.

Tertiô locô ab eadem virtute externa impulſiva projiciatur grave B deorsùm perpendicularitèr ad horizontem, tunc profectò excurritur ſpatium directum K L M eodem tempore T quod eſt æquale præciſe duobus ſpatiis ſimul ſumptis horizontali D E, ſive G H, & deſcenſui perpendicularis E F ſive H I, cúmque vis projicientis ſemper eadem ſupponatur, neceſſariò producet eundem effectum projectitium, proindéque portio deſcenſus K L pertinet ad virtutem externam impulſivam, reliqua verò ejus pars L M efficietur à vi nativa gravitatis, reperiturque deſcenſus L M æqualis præciſè ſpatio A C deſcenſus liberi à quiete inchoato. Tab. III. Fig. 68.

Digitized by Google

PHOENOMENON. IV.

Si tandem quintum corpus eâdem vi projiciatur ſursùm perpendiculari-tèr ad horizontem, pertranſibit eôdem tempore ſpatium æquale differentiæ horizontalis motionis, & deſcenſiva.

Tab. III. Fig. 69. Tandem idem grave B ab eadem virtute projiciente impellatur ſursùm perpendicularitèr ad horizontem à termino infimo N, & perducatur uſque ad P, & quia virtus externa impulſiva ſempèr eadem ſupponitur, pertranſibit eôdem tempore T id ipſum ſpatium N O æquale K L vel G H aut D E, reperitúrque ſpatium tranſitus apparentis N P æquale differentiæ ejuſdem tranſitus impulſivi N O, & deſcenſus O P æqualis eidem A C à quiete incepto, quare manifeſtum eſt motum deſcenſus ejuſdem gravis eôdem tempore T nunquam alterari, ſcilicet non augeri neque minui, ex eo quòd grave B quocúnque motu afficiatur ſive horizontalî ſive obliquô ſive perpendiculari ſursùm aut deorsùm, ſed ſemper ejuſdem menſuræ eſſe & æqualem deſcenſui libero à quiete inchoato.

Tab. IV. Fig. 71. Exponitur modus facilis experiendi prædicta phænomena. Porrò modus facilis quô hæc omnia experimento comprobavi talis fuit; in rota A B C D parieti affixa clavo E circa quem eadem convertebatur in plano perpendiculari ad horizontem, atque ex eadem proëminebat lignea regula C, & ductis diametris A C & D B adinvicem perpendicularibus connexæ erant in terminis D, A, B tres fiſtulæ quarum latera rotæ peripheriam tangebant, earumque orificia ad eaſdem partes convertebantur, & in infimo loco aderat clavus F parieti fixus ut vertigo rotæ ſiſti poſſet quandò diameter D B horizonti æquidiſtabat, his præparatis translato infimo rotæ termino C ad ſitum B poſui in cavitatibus fiſtularum tres pilas plumbeas R, R, R inter ſe æquales, aderat poſteà ſocius qui quartam pilam R ſuſtinebat in ſitu F, poſtmodùm revoluta vehementer rota ejus terminus C à puncto B ad F impulſus fuit, & ibidem ob clavi F impedimentum tres projectiones per rectas lineas circulum D A B tangentes eôdem temporis inſtantî exactæ fuerunt perpendicularis ſursùm D G horizontalis A H, & perpendicularis deorsùm B K, atque ſimùl ſocius pilam demittens à termino quietis F pertranſiit ea ad terminum M, & factæ fuerunt data opera proje-ctiones

ctiones exiguæ ut aëris occurſus inſenſibiliter retardarent impedirentque tranſitus earum & eodem tempore deſcenſus F M quo tres projectiones exactæ fuerunt, ducta poſteà horizontali A I, & ad eam perpendiculari I H, & ſecta B L æquali A I, & facta D O æquali eidem A I, reperi deſcenſum B K æqualem ſummæ horizontalis projectionis A I & deſcenſus I H, fuitque deſcenſus à quiete F M æqualis deſcenſui I H, vel L K, atque elevatio perpendicularis D G æqualis adinventa eſt differentiæ earundem A I, & I H præcisè ut prævideram, hic verò ob rotæ conſiſtentiam & motum projectitium non percuſſivum in eodem temporis inſtanti inchoatum idem gradus impetus tribus pilis R, R, R, impreſſus fuit, & ideo ſi gravitate caruiſſent eodem tempore ſpatia æqualia D O, A I, B L excurrere debuiſſent, at quia in prædicto tempore vis gravitatis otioſa non fuit, impulit eadem corpora deorsùm efficiendo deſcenſus O G, I H, L K, ex quo experimento evidentèr conſtat quòd ſemper corpus grave æqualibus temporibus pertranſit deſcendendo æqualia ſpatia (abſtrahendo ab impedimento aëris) ſive à quiete initium ſumat ſive moveatur ſursùm, aut deorsùm, vel transverſalitèr, prætereà evincitur quòd duo motus, projectitius & naturalis perſeverant inalterati efficiunturque ab eodem corpore eodem tempore percurrendo ſemper æqualia ſpatia, ſive motus ſint contrarii, vel quomodòlibet commixti, neque aliquandò ſe mutuò deſtruunt, ac debilitant.

PROPOSITIO LXXXIII.

His poſitis dico primò quòd finis à natura intentus in motu gravium non eſt motus, ſcilicet vis & facultas gravitatis non peragit motum quatenùs motus eſt, ſeu motio illa quæ efficitur à corpore gravi non eſt proprius ejus effectus primariò intentus, ſed potiùs accidentarius, per ſe enim conatus gravitatis eſt deſtinatus ad quietem ejuſdem gravis in centro terræ aut in æquilibrio cum reliquis gravibus corporibus circà idem centrum.

Quoniam motus nil aliud eſt quam tranſitus à loco ad locum in aliquo determinato tempore factus, hujuſmodi autem tranſitus ſine velocitate eſſe non poteſt, igitur corpus grave in ejus deſcenſu veloci-

Digitized by Google

locitate aliqua afficitur, & quia per hujuſmodi motum atque velocitatem nedùm grave in debito ſitu à natura intento non perducitur, ut potiùs ab eo removeatur & expellatur ut patet in funependulo A B in ejus deſcenſu per arcum C B, à tali enim motu, & tranſitu
Tab. III. Fig. 70. non ſiſtitur nec firmatur, in perpendiculari ſitu A B, ſed è contrà violentèr à tali poſitione naturali expellitur projiciturque ſursùm per arcum B D úſque ad D, hic jam ſi natura intenderet motum deſcenſus per C B ut motus & tranſitus eſt, ſcilicet ſi effectus virtutis gravitatis primarius & per ſe eſſet motus cùm à tali motu expellatur grave à debita & naturali conſtitutione in perpendiculari ſitu A B, primò deduceretur, naturam perturbatam conſtitutionem corporum naturalium intendere, ſecundò operaretur fruſtrà, nam poſt expulſionem per arcum B, D, denuò decidit deorſum, & regreditur per eandem viam, & inſuper efficeret operationes contrarias, & ſibi ipſi repugnantes, quæ omnia ſunt abſurda, igitur appetitus, & inſtinctus naturalis gravium non eſt ad motum ſcilicet ejus effectus primarius & per ſe non eſt motus, quatenùs talis eſt.

PROPOSITIO LXXXIV.

Dico ſecundò quòd finis à natura intentus in motu gravium non eſt appropinquatio ad centrum telluris quatenùs acceſſio eſt.

Quoniam naturæ operationes ordinantur ad finem determinatum, ac certum, & ad conſervationem rerum, non verò tendit ad vagas & ſibi repugnantes operationes, ſed finis certus utilis ad conſervationem corporum univerſi eſt conſtitutio in debitis locis ubi conſervantur, eſtque debitus locus corporum gravium centrum telluris, aut ſitus in ejus ambitu ubi æquilibrantur cum reliquis gravibus quod aliundè evidens eſt ex eo quòd perpetuò in tali conſtitutione quieſcunt ſponte ſuâ juxta naturæ ingenium, cujus operationes ſunt perpetuæ atque permanentes, igitur finis naturæ in gravium deſcenſu eſt non acceſſio & appropinquatio ut talis eſt, ſed debita collocatio, & permanſio in ipſa terra ut ibidem perpetuò quieſcant, quia verò hujuſmodi finis minimè acquiri poteſt quandò grave prave conſtitutum eſt remotum ſcilicet à ſuo toto & à debito loco ſui conſervativo niſi mediante motu, igitur motus quô ad debitum ſitum per-

Digitized by Google

perducitur eſt medium ſine quo ſuum finem aſſequi non poteſt, nimirùm eſt veluti pharmacum quod infirmo propinatur ut ad debitam conſtitutionem ſanitatis perducatur, & ſicuti pharmacum multoties noxium, & venenum eſt, & ideò abominabile, adhibetur tamen ut medium quoúſque ad ſanitatem perveniatur, ſic pariter motus quô grave ad debitum ſitum æquilibrii perducitur nocet quidem quatenùs ob ejus violentiam dùm grave ad debitum ſitum perducitur id ipſum ùlterius tranſportat ſurſum ſcilicet contra ejus naturam, quapropter conſtat motum non primariò & per ſe adhiberi à natura nec eſſe ejus proprium effectum, ſed tantummodò adhiberi ut medium ad finem aſſequendum.

Confirmatur quia ſi motus gravium versùs centrum eſſet finis à natura primariò & per ſe intentus quandò tali motu grave afficitur, ſcilicet quandò grave impellitur violenter deorsùm directè vel obliquè, tunc profectò fine naturæ acquiſito & expleto naturalî appetitu dùm grave actu movetur deorsùm ceſſaret omnino, aut ſaltem debilitari deberet conatus & appetitus ejuſdem finis, quapropter debiliori ſaltem molimine feretur deorsùm, ideóque tardius deſcenderet quàm feretur ſpontaneo abſque violento impulſu: ſed hoc eſt falſum nam eâdem celeritate versùs centrum fertur ac ſi tali impulſu projectitio privaretur, igitur conatus naturalis impulſus non eſt ad motum primario intentum. Ex phænom. 3.

E' contra quando motu contrario impellitur grave ſursùm recedendo à terræ centro, tunc quidem multo magis recedit à fine præintento, ſed quo magis naturalia corpora ſuo fine fruſtrantur majori vi & molimine conantur ad finem præoptatum pervenire, quod ex conſuetis naturæ operandi modis confirmatur, non enim movemur ad cibum poſt ſaturitatem, ſed è contra ſi præceſſerit inedia, igitur vehementiori impulſu & velociori tunc grave deorsûm tenderet, ſed hoc eſt falſum, quia præcisè iiſdem temporibus percurrit ſpatia perpendicularia æqualia iis, quæ tranſiguntur in libero Ex phænom. 4. deſcenſu à quiete incepto, igitur falſum eſt naturam appetere primario motum gravium.

His declaratis inquirenda jam eſt cauſa accelerationis motus gravium, & primo.

Digitized by Google

PROPOSITIO LXXXV.

Dico cauſam accelerationis motus gravium non eſſe urgentiam aëris à tergo prementis exprimentiſque corpora deſcendentia.

Phæn. 2. Quia in ſuperius expoſita projectione obliqua ſursùm alicujus corporis gravis dum grave ſursùm movetur, urgentia & expreſſio aëris fieri deberet in ejus parte infima non in ſuprema, ſcilicet versùs terram, à qua motus initium ſumit, at quia ponitur hujuſmodi aëris urgentia accelerationis cauſa, deberet ſanè accelerari motus aſcenſus ejuſdem gravis, & proindè deſcenſus acceleratio nedum Ibidem. debilitari, ſed tolli omninò deberet, ſed hoc eſt falſum, nam æquè velociter deſcendit per jam dictam perpendicularem ad ſuperficiem terræ ac ſi liberô deſcenſu caderet, igitur falſum eſt quòd cauſa accelerationis motus gravium ſit urgentia aëris poſticè mobile exprimentis.

PROPOSITIO LXXXVI.

Secundô locô dico cauſam accelerationis motus gravium non eſſe attractionem à facultate magnetica telluris factam.

Præclarus & eruditiſſimus Gaſſendus hujus ſententiæ aſſertor ſupponit ut axioma indubitatum, quod character motus naturalis à vi nimirùm intrinſeca geniti, quo diſtinguitur à violentis motibus, ſit æquabilitas & uniformitas, ut nimirùm ea, quæ à naturali & intrinſeco principio moventur, ſemper æquabilî, & uniformi velocitate ferantur, quia verò gravia evidentiſſimè motu accelerato deſcendunt, non veretur aſſerere ea violentèr impelli ab externo motore, hujuſmodi verò principium externum impellens deorsùm corpora gravia ait eſſe effluvia magnetica, quæ à tellure undique diffunduntur, verùm non parùm laborat ut veriſimilem rationem hujus operationis tradat, ſed ſi licet amore veritatis id quod ſentio liberè proferre videtur omninò incomprehenſibilis modus hujuſmodi operationis, quia effluvia magnetica à terra diffuſa vel trahere vel pellere deberent grave dum deſcendit, nullus enim alius modus præter

hos.

Digitized by Google

hos excogitari poteſt ſed utroque modo tractione ſcilicet vel impulſu effluvia moveri deberent vel impellendo, vel trahendo corpus grave versùs terram, quidquid enim impellit aliquâ velocitate moveri debet ad hoc ut impellere valeat, ſiquidem ſi omninò quieſceret proculdubio non impelleret, quia impulſus eſt violenta motio rei impulſæ, quæ concipi non poteſt abſque ſociali motu impellentis, hujuſmodi vero motus regreſſus ad terram contrarius eſt omninò motui diffuſionis eorundem effluviorum qui fit ad extra, modo licet talis motus effluviorum versùs terram ſcilicet retroceſſio admittatur, non proindè attractio aut pulſio gravium fieri poteſt, quia impellens eſſet externum non intrinſecum ipſi gravi, hujuſmodi vero externum principium impellens aut æquabili velocitate ad terram regreditur aut motu accelerato, ſi admittatur in effluviis magneticis naturalis motus acceleratus ab interno principio, ergò falſum eſt, quòd quæcumque acceleratô motu moventur, non à naturali & intrinſeco principio, ſed ab externo & violento promoventur, quod eſt contra hypotheſim ejus; ſi verò effluvia magnetica dùm ad terram redeunt æquabilî motu feruntur, profectò hujuſmodi cauſa externa impulſiva non poſſet impellere corpus grave deorſùm præcisè ſecundum proportionem duplicatam temporum ut ſupra demonſtratum eſt, hoc autem eſt falſum in motu gravium & contra experientiam quandoquidem ſpatia peracta à gravibus ſunt in proportione duplicata temporum, igitur non eſt virtus externa attractionis magneticæ illa, quæ grave pellit deorſùm.

Cap. 2. Prop. 30.

PROPOSITIO LXXXVII.

Præterea dico, quòd cauſa accelerationis motus gravium non eſt acceſſus & approximatio ad terram.

Hoc enim ſi verum eſſet in motu obliquo ſurſùm corporis gravis impulſi dùm ſucceſſive magis ac magis grave à terra recedit, conatus & impetus tendendi deorsùm non augeretur, quandoquidem ablata cauſa accelerationis quæ eſt ſuppoſita approximatio ad terram, tolleretur quoque ejus effectus: ſed hoc eſt falſum, quandoquidem licet grave ſurſùm pellatur eodem tempore percurrit, deorſùm

Phæn. 2.

 ſpatium

ſpatium perpendiculare ad horizontem æquale ei quod in libero deſcenſu tranſigitur, igitur cauſa accelerationis motus gravium non eſt acceſſus neque approximatio ad centrum terræ.

Excluſis falſitatibus reliquum eſt, ut vera cauſa accelerationis gravium pro viribus detegatur, & profectò duobus modis accelerationem motus gravium effici poſſe videtur, primò ſupponendo quòd intra poroſitates cujuslibet corporis gravis inhæreat multitudo corpuſculorum ſe moventium, & ſpirituoſorum; quæ naturali ingenio perpetuo agitentur, & commoveantur, cúmque ſint conſtricta veluti in carceribus porulorum corporis gravis inertis, oportet ut niſus & agitationes illorum ſpirituum ſemper eôdem impetu & eôdem tenore percutiant parietes eorumdem pororum terram reſpicientes; & licet corpus materiale actu moveatur in ſpatio mundano quacúmque velôcitate ſemper ſecùm deferet tanquam in navi impulſivam illam virtutem ſpiritus incluſi eodem tenore ac vi parietes pororum impellendo eſſetque tanquam ventus inteſtinus perpetuus grave ipſum concomitans, à quo corpus grave propelleretur ad eaſdem partes, qui cùm ſit ſemper ejuſdem roboris, eundem ſemper effectum producet, velocitatem ſcilicet ejuſdem gradus de novo procreabit, cúmque præteriti impetus in ipſo gravi hactenus impreſſi non deleantur, ſed perpetuò vigeant, fit ut in progreſſu temporis coacerventur in eodem gravi tot impulſus momentanei æquè validi quot inſtantia temporis effluxerunt, undè poſtea ſubſequitur motus acceleratus in duplicata proportione temporum, ut ſuperius demonſtratum eſt.

Primus modus conficiendi accelerationem motus gravium.

Cap. 9.

Prop. 81.

Qui difficultates aliquas habet.

Hujuſmodi verò hypotheſis licet ſuâ veriſimilitudine non careat, habet tamen ſuas difficultates, quia nimirùm magis materialia corpora compactiora & denſiora, ut ſunt ferrum & aurum, magis ponderant quam corpora minus conſtipata, ſed èa quæ in minori ſpatio majorem materiæ copiam ſtringunt, pauciores & minores poroſitates habere debent quàm corpora magis rara, verùm ubi deſunt poroſitates & abundat materia deficit quoque copia ſpirituum impellentium ſeu gravitantium, nam ſpiritus cum ſint corporei collocari non poſſunt in iiſdem locis à corporea materia repletis, niſi quis velit ob anguſtiam loculorum ſpiritus validius impellere, quod non videtur veriſimile.

Si ergò vis impulſiva qua gravia continuatis ictibus deorſum pelluntur

Digitized by Google

luntur pendet à copia ſpirituum intra poroſitates corporum intercepta, planè denſiora corpora minori niſi premerent deorsùm gravitando (non loquor de eorum motu, ſed de pondere compreſſivo) ſed hoc eſt falſum, quia corpora denſiora ut aurum majori vi comprimunt deorsùm gravitando, quare cauſa effectiva deſcenſus gravium non videtur copia ſpirituum in eorum poroſitatibus incluſa, à qua gravia tanquam à vento inteſtino perpetuo deorsùm pellantur.

Secundus vero modus veriſimilior conficiendi acceleratum gravium deſcenſum eſt hujuſmodi, ſupponantur ut conſentaneum eſt omnes partes terræ eſſe ſe moventes, niſi quis velit ſpiritus implantatos in ipſis materialibus partibus terræ ad inſtar formæ inditâ vî ſe ipſos & materiam informatam agitare & movere, & ſic quodlibet grave ſemper ſecum deferret impellentem cauſam, quæ cùm ſemper vigeat dùm grave ab ipſa terra & æquilibrio ſemota eſt ſemper eodem modò operabitur ob hanc ſolummodò neceſſitatem, quia ſcilicet movens cauſa ſemper eſt conjuncta, & eôdem motu cum gravi defertur, & profectò ſi certiſſimum imò neceſſarium eſt aliqua corpora per ſe & à ſe moveri, & aliundé perſpicuum ſit gravia non ab alio externo impulſore moveri, quid vetat an corpora ſe moventia ſint ſpiritus, an ipſamet materia corporea gravis, an utraque ſimul conjuncta? ambo enim corpora ſunt atque acceleratô motu moveri debent, ergo eâdem vi motiva utrúmque affici poteſt, & ſic vitantur omnes difficultates, nec erit abſurdum admittere in particulis materialibus id quod in corporeis ſpiritibus conceditur, ſupponenda ergò eſt in corporibus gravibus vis & potentia non ad motum quatenus talis eſt, ſed ad debitam poſitionem & æquilibrium cum tota terra, & licet actu grave deſcendat, tamen in debito ſitu æquilibrii non conſiſtit, propterea neceſſe eſt ut ſemper eôdem conatu propellatur, donec in ſuo toto æquilibratum quieſcat; quandiu enim caret ſuo fine, & recedit à ſuo toto, licet tranſitum & motum poſſideat ſemper tamen naturæ indigentia expleri debet, ſicuti fune-pendulum ſemper nititur deſcendere, quouſque ad infimum ſitum æquilibrii perveniat, neque ex eo quod in itinere moveatur expletur ejus conatus & appetitus deſcendendi & ſe æquilibrandi, ſic in corporibus gravibus ſemper viget cauſa propter quam conatus naturæ exerceri debet ideóque impetus gravitatis non ſecùs in motu quàm in ejus quiete exerceri debet.

Secundus modus conficiendi accelerationem gravium veriſimilior exponitur ſupponendo partes terræ eſſe ſe moventes.

Ex cap. 3. & prop. 86.

Atque vis motiva earum non ordinatur ad motum ut talis eſt ſed ad debitam poſitionem & æquilibrium cum tota terra.

Removetur difficultas oſtenditurque corpus grave nedum in quiete ſed etiam in ejus motu deſcenſus exercere conatus compreſſivos.

Nec obſtat, quòd actio ponderis in quiete, non autem in motu exerceatur, & conſpicua fiat, veluti contingit cùm manus ſuppoſita pilæ ferreæ æquali velocitate deorsùm pilam fugiat quâ ipſa deſcendit, tunc manus minime à pondere pilæ premitur, hoc inquam non obſtat quia actio ponderis qua nititur ad ſuum totum firmum accedere & ſecùm ipſo colligari nunquam ceſſat, neque extinguitur, viget enim perpetuò actio illa compreſſiva, quandoquidem in quiete ejus contactus cum fulcimento non eſt iners, ac mortuus, ſed vividus perſeverante actione, quâ complectitur ſuum fulcimentum energia quadam; & dicitur gravitare, & actionem gravitatis exercere quatenùs requiritur contraria reſiſtentia æque gravis ac eſt corpus premens efficiens cum illo æquilibrium, quod profectò non contingit niſi in quiete utriuſque corporis æquilibrati, in motu autem corporis gravis ceſſat quidem ac deficit modus menſurandi ac explorandi gravitatem corporis prementis, non autem abeſt deleturque actio compreſſiva ejuſdem corporis gravis, itaque ignorabimus quanta præcisè eſt gravitas illius corporis, quandoquidem ad trutinam quieſcentem ſolummodo expendi poteſt; verùm non deſunt alii modi expendendi vim inceſſanter perpetuóque prementem gravitatis ejuſdem corporis dum actu deſcendit; ſi nimirùm conſiderentur ejus effectus, qui ſunt motus ſucceſſivus acceleratus & vis percuſſionis, quæ in corpus ei reſiſtens infligitur, ex quibus evidentèr deducitur, quòd corpus grave nedùm in quiete, ſed etiam in ejus motu deſcenſus inceſſanter exercet æquales conatus compreſſivos genitos ab eodem corpore gravi quatenus habet vim ſe movendi, & quatenùs hujuſmodi vis transfertur unà cum ſubjecto gravi deorsùm, & quia hujuſmodi conatus neceſſario ſuum effectum producere debet, qui eſt ictus ſeu impetus, igitur in quolibet temporis inſtanti vis motiva naturalis cujuslibet corporis gravis

Cap. 9. novum ictum, ſeu impetum creat, at quia præcedentes impetus ab eo producti perſeverant indelebiles, ergò ſucceſſivè augetur æquali-

Prop. 81. bus incrementis impetus ejuſdem gravis dùm deſcendit, verùm ab impetu continentèr creſcente æqualibus incrementis effici debet motus uniformitèr acceleratus ut oſtenſum eſt; igitur neceſſariò deſcenſus gravium erit uniformitèr acceleratus, ſcilicet habebunt ſpatia peracta proportionem duplicatam temporum, atque æqualibus temporibus eadem ſpatia creſcunt ſecundùm ſeriem

impa-

Digitized by Google

imparium numerorum ab unitate initium ſumentium, quod fuerat &c.

Vis impetus gravium cadentium minor eſt quacùmque vi impulſivâ à projecto impreſſa.

CAPUT XXIV.

Licet deſcenſus gravium gignatur ab ictibus & impulſionibus factis à virtute motiva interna ejuſdem gravis, tamen mirum quantum differt hujuſmodi interna percuſſio ab ea quæ in projectis diffunditur, neo eo nomine tantùm quod vis projectitia ſemel tantum ab initio ictum infert, & deinceps otiatur cum vis gravitatis ſemper vigeat, & ſemper de novo ictum inferat undè poſtmodùm motus acceleratio conſequitur ſed inſuper alia admirabiliori ratione ab invicem diſcriminantur, vis enim projectum impellens creat in unico inſtanti gradum determinatum impetus in ipſo projecto, qui impetus non indiviſibilis, ſed quantus eſt extenſionem quandam linearem habens, at virtus gravitatis in inſtanti non creat impetum quantum, ſed prorsùs indiviſibilem, qui poſteà multiplicati pro multitudine ineffabilî inſtantium temporis exacti componunt tandem velocitatem quantam & linearem.

Prop. 20. & 21.

Cap. 20. Vis projectum percutiens creat in unico inſtanti gradum impetus quantum, & linearem, at vis gravitatis creat impetum indiviſibilem.

PROPOSITIO LXXXVIII.

Sed æquè mirabile videbitur impetum gravium cadentium fore minorem quocùmque impetu in projectum impreſſo.

Sit corpus A projectum, quod moveatur velocitate impreſſa D, & poſteà quodlibet grave B, quod in ejus deſcenſu in fine temporis

Tab. IV. Fig. 72.

poris T acquiſierit gradum velocitatis C, reperiri debet particula temporis elapſi in cujus duratione idem grave B deſcendendo acquiſivit velocitatem minorem projectitiô impetu D, ſumatur velocitas E minor velocitate D, & quam proportionem habet velocitas C ad E talem habeat tempus T ad tempus V, manifeſtum eſt in fine temporis V grave B motu uniformitèr accelerato à quiete deſcendendo acquiſiviſſe gradum velocitatis E (eoquòd in motu uniformitèr accelerato velocitates acquiſitæ proportionales ſunt temporibus exactis) ſed quia motus projecti A eſt æquabilis, ergò in quolibet tempore eâdem ſemper velocitate movebitur, ac proinde projectum A tempore V movebitur eadem velocitate D, eſtque velocitas E minor quàm D igitur impetus E acquiſitus in deſcenſu corporis B à quiete in fine temporis V minor erit velocitate æquabili ipſius A, & propterea impetus gravis B minor erit quacumque velocitate, qua corpus projectum moveri poteſt, accidit tamen ut hujuſmodi minimus motus gravis cadentis ratione continui incrementi, ſeu ſuæ multiplicationis fiat poſtmodùm major æquabili motu cujuslibet projecti, quapropter ſi impetus gravis deſcendentis non omnino indiviſibilis, & non quantus eſt ſaltem diminutus, & minimus, ſupra omnem ſenſus, & imaginationis ſubtilitatem concedendus eſt.

Prop. 81.

Deducitur quod ad conficiendas minimas impulſiones a quibus grave movetur in deſcenſu ſufficit qualibet exiliſſima motio interna ſpirituum aut alterius corporis agitantis, quæ facile admitti poteſt.

Hinc conſtat, quod ad conficiendas minimas & languidiſſimas impulſiones, à quibus corpus grave impellitur in ſuo deſcenſu, ſufficit quælibet motiuncula interna ſpiritus aut alterius corporis agitantis: quod verò hujuſmodi minimæ internæ motiones in ipſis corporibus terrenis admitti debeant, ſatis ſuadetur ab illa interna motione fermentativa qua alterantur, corrumpuntur, & ſeneſcunt corpora concreta, ac proindè evincitur inter particulas inertes cujuslibet corporis concreti reperiri vividiores vel ſpiritus, ab hiſce ergo ſeu conſimilibus gigni poſſe languidiſſimam, & ferè indiviſibilem gravitatis impulſionem manifeſtum eſt.

Digreſſio

Digreſſio de ratione, qua Magnes ferrum attrahit.

CAPUT XXV.

Quoniam ex doctrina ſuperiùs tradita de cauſa & modo deſcenſus gravium deduci poteſt nedùm nova, ſed forſan non incongrua ratio attractionis ferri à magnete, viſum eſt pauliſpèr ab incepto tramite digredi & tentare, an hujuſmodi admirabilis problematis aliqua veriſimilis ratio afferri poſſit.

Omnes vulgò cenſent fatenturque magnetem mediante aliquâ virtute ferrum ad ſe attrahere, at hi qui magis phyſicè phyloſophantur & non acquieſcunt nominibus non perceptis aut nil ſignificantibus, ajunt, quòd mediante aliquâ effuſione ſeu afflatu corporeô continentèr expansô à magnetico corpore nedùm alliciatur ferrum, ſed inſuper vi quâdam retrahatur aut impulſu aut tractione, qui tamem mirè cruciantur ut modum expediant atque declarent, quomodo hujuſmodi tractio perficiatur, comminiſcuntur aliqui catenulas quaſdam ex atomis uncinatis, & hamatis, ſed non poſſunt expedire quemadmodùm, & à qua cauſa catenulæ retrahantur, & ſecum apprehenſum ferrum verſus magnetem referant, alii verò commenti ſunt vertiginem quandam, ſeu viam curvam à prædictis diffuſionibus magneticis peractam ut ferrum impellant verſus magnetem, quæ omnes abſurdiſſimæ hypotheſes merito rejiciuntur.

Qui opinantur ferrum a magnete attrahi mediante effluvio quodam corporeo non docent quare, & quemadmodum talis operatio fiat.

Porrò ut aliquid veriſimilius afferamus, ſupponendum eſt primò actionem magneticam non eſſe ſolius magnetis, ſed eſſe communem, & mutuam,

Actionem magneticam

Digitized by Google

ut nimirum ferrum ad magnetem propriâ virtute impellatur, paritérque magnes ad ferrum ſponte ſuâ promoveatur, & accedat, hoc profectò experientia ipſa ſuadere videtur, ſi enim magnes, & ferrum ſubere vel ligno ſuperpoſita innatent ſuper aquam, videmus profectò ferrum ad magnetem currere paritérque magnetem ad ferrum appropinquari, & ſiquidem ferrum fuerit puſillum velociſſimô motu feretur ad magnetem, & tunc latet nec facile obſervabilis eſt tardiſſimus motus vaſti corporis magnetici, at ſi quis hujus rei evidentiam cupit manibus in eodem loco fixè retento puſillo ferro patebit translatio corporis vaſti magnetici quoúſque ad ferri contactum perducatur, id ipſum conversô ordine obſervabis ſi particula minima magnetis propè ingentem ferri globum apponatur.

eſſe communem ferri, & magnetis.

Expendi modò debet quâ ratione prædicta duo corpora ſeſe promoveant, & primò ſupponendum eſt in magnete adeſſe nedum diſpoſitionem pororum, & foraminum ſecundùm directionem axis magnetici extenſorum, ſed inſuper eôdem ordine diffundere halitus verſus polos, & præterea internæ particulæ vivaciores ſeu ſpiritus continuô niſu impellunt, & promoventur verſus eoſdem polos.

Modus hujuſmodi operationis communis exponitur.

Porrò in ferro ſupponi debent innumeræ poroſitates intra quas occluſæ contineantur innumerabiles particulæ magneticæ vividiores & ſpirituoſæ, ſed ordine perturbatiſſimô diſpoſitæ & miris modis ſecùm implicitæ, ita ut non omnes poli boreales earundem particularum ad eaſdem partes tendant & dirigantur, ſed confuſiſſimè miſceantur ut contingit in minutiſſimo pulvere conflato ex magnete contuſo, nec difficilis & nova hujuſmodi partium confuſio cenſeri debet,

Digitized by Google

debet, cùm ab actione ignis & aliorum corporum, à quibus quodammodò actione fermentativa commoventur, facile poſſint commiſceri contorqueri & diverſimodè colligari.

Concipi poſtea debet, quandò ferrum magneti approximatur, atque intra ſphæram ejus activitatis continetur, actio illa pendens ab effluvio halituum magnetis à qua veluti fermentô quodam agitantur & revolvuntur particulæ illæ magneticæ intra ferri poros contentæ, quæ ſolutæ & in libertatem vindicatæ veluti totidem acus pixidum magnete affectarum dirigunt ſuos polos debito ordine verſus magnetis polum, ex qua ordinata directione prædictæ particulæ ſeu acus pixidum minimarum ſuam vim motivam exercere poſſunt, non diſſimilis commotio accidit in miſcella ſpiritus calcanthi, & olei tartari in qua efficitur quædam ebullitio & partium agitatio, ſic pariter effluvium ex magnete eductum ebullitionem quandam creat intra ferri poroſitates; atque ſimilis ebullitio efficitur intra poroſitates magnetis, unde fit, ut prædictæ particulæ ſpirituoſæ, & ſe moventes repetitis ictibus propellant parietes hinc magnetis illinc ferri contrariis motibus per eandem lineam rectam, undè ſequitur propulſio interna utriuſque corporis non diſſimilis ei quæ in gravibus cadentibus hactenus expoſita fuit, ex qua ſubindè ſubſequatur promotio & approximatio mutua utriuſque corporis, & hæc videtur ni fallor veriſimilior ratio hujus arcanæ operationis.

Sed rem turbare videtur operatio oppoſiti poli magnetis qui propellere & exturbare ferrum ſolet, ſed hujus varietatis ratio facile afferri poteſt, quòd ſcilicet reverà non fit expulſio, ſed converſio & revolu-

rio tum ferri cum magnetis, nempe dùm conantur duo corpora ſeſe debito ſitu diſponere non poteſt hoc conſequi quin polus adverſus propellatur, ex quâ poſtmodum propulſione conſequitur acceſſus poli amici.

Ex hac theoria facile poſſunt ſalvari phænomena omnia quæ in magneticis operationibus experimur, & aliunde evitantur illæ inextricabiles, difficultates quæ in aliorum doctrina reperiuntur.

Corpora omnia concreta non omninò dura, ſed aut fluxilia aut mollia aut flexibilia eſſe.

CAPUT XXVI.

Paſſiones admirabiles percuſſionis, quæ poſtremo loco declarari ac demonſtrari debent, exigunt cognitionem ſtructuræ corporum concretorum, de qua in præſenti agendum eſt, corporum eorum quæ noſtris ſenſibus ſubjiciuntur major & præcipua pars fluida eſt ut aër, aqua, ignis, hydrargirum, & innumera alia; hæc nullam conſiſtentiam ac duritiem habere manifeſtum eſt, quandoquidem à quolibet corpore poſſunt ſcindi ac penetrari, & licet prima corpora ex quibus fluida componuntur ſint omninò dura & inflexibilia ut ratio ſuadere videtur, nihilominùs maſſa & aggregatum eorum, quæ fluidum corpus componunt omninò diviſa & diſſecta eſt in particulas, quæ nullô negotiô excurrere & moveri poſſunt, habent tamen aliquam reſiſtentiam non quidem ad diviſionem, ſed ad motum, quatenùs enim gravia ſunt, reſiſtunt alicui prementi corpori ſub-

ſubingredienti, quatenus ſublevari debent ſursùm è proprio loco cui ſublevationi reſiſtunt vî intrinſecâ ſuæ gravitatis, paritèr reſiſtunt expulſióni laterali; quatenùs à ſua quiete & æquilibrio removeri debent atque pellere circumſtantes partes ejuſdem fluidi, ut locum cedant ſibi ipſis & ſubintranti corpori impellenti, debentque pariter eædem particulæ dùm intra alias quieſcentes inſinuari, & excurrere debent confricari ſimùl atque reſiſtentias vectium lateralium particularum ſuperare, & quia in hujuſmodi corporibus fluidis immiſcentur quamplurimæ particulæ etherogeneæ & figuræ irregularis, ut ſunt particulæ terreæ, quæ in aëre, & aquâ commiſcentur, fit, ut ab iis augeatur reſiſtentia motus lateralis, adſunt poſteà corpora mollia ut lutum, mel, & cera, atque metalla excalefacta; hæc quóque reſiſtunt quatenùs fluidi naturam participant, & preterea quatenùs particulas craſſiores aſperioreſque continent, quæ proindè difficilius ab invicem extricantur, quoties inter partes reliquas immotas excurrere debent atque promovere obviantes particulas eaſque inſinuare inter collaterales; fitque propterea ut ex hujuſmodi omnibus cauſis augeatur eorum reſiſtentia, quotieſcúmque debent impelli aut ab aliquo corpore duro ſcindi & penetrari, quæ difficultas eò major eſt quò majorî glutine aut tenacitate partes colligatæ aut irretitæ ſunt ut contingit in metallis, quæ mollitiem aliquam præ ſe ferunt cum ictui mallei cedunt; dantur corpora aliqua fiſſilia ut ſunt ligna quæ ex fibris directis ad invicem conjunctis, & vinculò aut glutine aliquô colligatis conſtant, undè diviſioni reſiſtunt, ſed multò magis ſi fibræ truncari debeant quàm ſi tantummodò diſſociandæ ſint, tandem dantur corpora

 flexilia

Digitized by Google

flexilia quæ ad inſtar machinæ denuò ſpontè diriguntur poſt flexionem & hæ quidem reſiſtunt virtute vectium quæ æquidiſtantèr diſponuntur per totam longitudinem flexibilis corporis; & licet ejus particulæ ſtringantur & dilatentur ab invicem, nihilominus non omninò expelluntur è ſuis locis ut in mollibus corporibus contingit; dantur tandem corpora quæ vulgò dura cenſentur ut lapides, quæ tamen non habent reſiſtentiam inſuperabilem, poſſunt enim ſcindi ac diſrumpi, undè aliqua friabilia ſunt, alia verò tenaciorî glutine conſtricta non omnino in minimas partiunculas diſſiliunt, universè tamen in omnibus concretis corporibus concedenda eſt compreſſibilis quædam affectio in qua ejus partes nedum flectuntur, ſed etiam aliquò pactô conſtringuntur condenſantur dilatanturque, quod nedum ex eorum contuſione & diffractione complanatione & levigatione deducitur, ſed etiam ex ſono quem producunt in percuſſione facta à quocúmque impetu motivo, ſonus enim effici non poteſt abſque aëris tremore nec tremor in aëre gigni poteſt niſi ex repetitis ictibus corporis trementis & undulantis, hujuſmodi vero tremorem nedum in parvis corporibus experimur, ſed etiam in vaſtis ædificiis & in ipſis alpinis montibus, ſi enim quis in profunda caverna montis degat percuſſo externè monte ſonus infra cavernæ cavitatem perſentitur, quod evidentiſſimè evincit tremòre quôdam agitari ingentem illam montis molem ſi igitur evidentiſſimum eſt corpora omnia licet duriſſima videantur edere ſonum poſt percuſſionem ei illatam, neceſſario fatendum eſt corpora omnia quæ dura vulgo cenſentur hinc indè flecti, & tremore concuti, nec poſſunt flecti niſi partes

Concreta corpora compreſſibilia, & flexibilia ſunt & aliquo pacto dilatari poſſunt quod conſtat ex tremore corporum, quæ dura vulgo cenſentur.

Digitized by Google

tes ex una parte adinvicem conſtringantur ex altera dilatentur, nec poteſt hujuſmodi conſtrictio, & condenſatio concipi quin in eis poruli admittantur in quibus particulæ inſinuentur, poterunt ergo partes cujuslibet corporis duri ex una parte comprimi & ad invicem conſtringi dum reliquæ partes nullô pactô conſtringuntur & condenſantur, hinc facile colligitur id quod prius inſinuavimus, quod nimirum impoſſibile ſit in uno & eodem inſtanti in quo extremitas cujuslibet concreti corporis percutitur moveantur ſimul omnes ejus partes úſque ad oppoſitum extremumque ejus confinium, propterea quod partes illæ percuſſionem excipientes flectuntur & condenſatione quâdam ad invicem ſtringuntur, unde fit, ut ſucceſſione quâdam una particula poſt aliam ictum excipiat, proindéque ſeries continentium percuſſionum extenſionem aliquam temporis componat.

Impoſſibile eſt ut in eodem inſtanti in quo extremitas cujuslibet concreti corporis percutitur ſimul agitentur omnes ejus partes.

De comparatione energiæ percuſſionis cum vi compreſſiva gravitatis.

CAPUT XXVII.

Quæ hactenùs dicta ſunt nedùm per ſe ſcitu jucunda, ſed etiam perutilia ſunt pro ſolutione admirabilis problematis de vî & energiâ infinitâ percuſſionis, de qua modo agendum eſt.

Naturâ dictante adhibere ſolemus notiſſimam menſuram cùm quantitatem aliquam explorare volumus, ut pro temporis menſura utimur motu ſolis ſpatioque lucis diurnæ ac tenebræ noctis, utimur longitudine pedis ac paſſus pro menſura motus, palmis ac

digitis.

digitis pro menſura longitudinis, nempè quia hujusmodi menſuræ ſemper ante oculos poſitæ ſatis perſpectæ & exploratæ ſunt ad quas relatæ reliquæ ignotæ quantitates earum menſuram dignoſcimus, ſic corporum pondera quæ commode dignoſci poſſunt in libra uſurpari apte poſſe vulgo putant pro menſura energiæ percuſſionis, hoc vero duplici modô fieri poteſt, primò ſi vires percuſſionis & ponderis comparentur ad aliquod tertium, lumine enim naturæ notum eſt vires quæ ſunt æquales uni tertio eſſe quóque æquales inter ſe, ſecundo verò modo fiet comparando vim percuſſivam immediatè cum energia ponderis.

A pondere ſublevato vulgo conſetur menſurari poſſe vim percuſſionis.

At tertia quantitas ad quam referemus vires percuſſivas & gravitatis erit effectus communis qui nimirùm ab utraque virtute efficitur, hujuſmodi vero effectus erit cunei vel clavi fixio in ligno vel in quolibet alio corpore duro, & profecto manifeſtum eſt clavum figi poſſe ad determinatam profunditatem, tum à vi compreſſiva alicujus ingentis ponderis, cum ab ictû alicujus mallei, & in hac actione comparari debent inter ſe vis illa comprimens clavum, & reſiſtentia corporis duri, in quo clavus figendus eſt, & talis reſiſtentia pendet ut dixi ex illa tenacitate ſeu glutine, qua partes corporis duri inter ſe colligantur & vinciuntur, cúmque debeant ſcindi, è ſuis locis dimoveri, dilatarique, & expellere collaterales particulas ſibi contiguas, ad hoc, ut cuneus ſive clavus ſubingredi poſſit, fit, ut corpus prædictum reſiſtat fixioni clavi his omnibus de cauſis & inſupèr eo motu, quô agitari debent juxta leges mechanici inſtrumenti cunei dicti, hujuſmodi reſiſtentia vel omninò ſuperatur quando ſaxum vel lignum in duas partes hinc

hinc indè proſilientes diſcinditur, & tunc ceſſante percuſſione ceſſat omninò reſiſtentia; ſi verò clavus adhuc non ſuperavit reſiſtentiam ipſius corporis, id ipſum reaget quidem reſiſtendo ulteriori penetrationi ejuſdem clavi, & hoc quidem accidit in corporibus ſciſſilibus ut ſunt lapides, aut ſecabilibus ut ſunt metalla, ſed in fixilibus remanet quædam reſiſtentia vigens, qua nimirùm conſtringitur clavus utrinque veluti à forcipe, vel cochlea quadam, à qua extrorſum clavus expelleretur, ſi aſperitas ejus ſuperficiei non obſtaret, ſic videmus immiſſô clavô ligneò intra aquam vel hydrargirum ceſſantè impulſu compreſſivô ſubitò reſilire, & expelli, ut prunorum nuclei à digitis compreſſis exprimuntur, in reliquis verò corporibus ſciſſilibus ut ſunt lapides efficitur non tanta energia expreſſio illa lateralis ad modum cochleæ, propterea quod cuneus immiſſus dilatando vehementèr partes ſaxi ipſum tandem ſcindit in duas partes.

His declaratis comparari debet vis compreſſiva cum reſiſtentia corporis, in quo clavus figi debet: & ſiquidem potentia comprimens clavum major fuerit reſiſtentia ſubjecti corporis, tunc ab exceſſu potentiæ impulſivæ figitur clavus, & quia quo altius immittitur, reſiſtentia ſemper ſubjecti corporis creſcit, prout plures partes ſubjecti corporis ſimul moveri è propriis locis expelli, & longius ab invicem repelli debent, & quò magis creſcit reſiſtentia ſubjecti corporis, ſemper deficit ſucceſſive exceſſus virtutis comprimentis ſupra reſiſtentiam, & proindè penetratio clavi tardiori ſemper motu efficietur quoúſque æquatis omninò viribus impellentis & reſiſtentiæ, factôque æquilibriô clavus quieſcit nec ulteriùs penetrat.,

Digitized by Google

netrat, & hic notandum eſt, quòd in corporibus duris facta clavi immiſſione à determinato pondere, licèt ceſſet preſſio ponderis amoveaturque clavus nihilominus non reſilit, propterea quod ut dixi utrinque conſtringitur veluti à forcipe, nec expelli poteſt ob ejus ſuperficiei aſperitatem; ſi poſtea denuò reponatur idem pondus ſupra clavum, & repetatur millies hujuſmodi impoſitio ſimplex abſque motu nunquàm altius clavus figetur, ſed ſempèr in eodem loco ſiſtet, propterea quòd perſeverat eadem cauſa, à qua progreſſus prioris fixionis terminatus fuerat, ſcilicet remanet eadem reſiſtentia ſubjecti corporis vigens, quæ æqualis fuerat compreſſivæ facultati prædicti ponderis, igitur ſicuti prius, ſic modo vires contrariæ æquantur & propterea eadem vis ejuſdem ponderis non poterit majorem effectum producere ſcilicet altiorem penetrationem clavi.

Accedamus modò ad actionem mallei percutientis clavum: manifeſtum eſt quòd à pondere puſillo mallei motu impulſivo agitati figi poteſt idem clavus ad eandem prorsùs profunditatem ad quam vis ſimplicis ponderis eum inſinuaverat, quia verò effectus fixionis eſt idem ſuperatur nimirùm eadem reſiſtentia ſubjecti corporis, ergò duæ virtutes illius magni ponderis librarum 100 verbi gratia, & percuſſionis malleoli unius libræ æquilibrantur eidem reſiſtentiæ; quapropter fatendum eſt vires motivas vaſti ponderis lib. 100 & malleoli impetu affecti eſſe æquales inter ſe, & ſicuti vis motiva ponderis ſemper eſt eadem, licet millies, & millies repetatur, ita energia ictus ejuſdem malleoli erit quóque unica & eadem, neque unquàm augebitur aut major ſe ipſa erit, & aliundè energia reſiſtentiæ ſoli eſt quóque una & eadem & perſe-

perſeverans; igitur ſi denuò repetatur ſecundus ictus ejuſdem malleoli, vires quóque contrariæ percuſſionis & reſiſtentiæ erunt quóque æquales & æquilibratæ, ac proindè non poterit ſecundus ictus majorem effectum producere, ſcilicet altius clavum figere ſicut millies repetita ſuperpoſitio illius vaſti ponderis nunquàm profundius clavum inſinuat.

Videtur quod ſecundus mallei ictus eodem impetu illatus non poſſit clavum altius figere.

Sed contra hujuſmodi ratiocinium res ipſa clamat, nam ſecundus malleoli ictus eôdem impetu factus profundius clavum figit; ſi quis verò velit adhibitô majorî pondere ad eandem profunditatem clavum immittere ad quam ſecundus ictus malleoli eum impreſſerat, adhibenda eſt gravitas major quàm dupla prioris ſcilicet plurium quam lib. 200. & quia effectus ejuſdem profundioris inſinuationis clavi à duabus cauſis producitur, nempe à ſecundo ictu malleoli & à preſſione ponderis pluſquàm dupli, igitur hæ duæ virtutes compreſſivæ æquales erunt inter ſe, ac proindè energia ejuſdem ictus malleoli, quæ prius æqualis fuerat vi lib. 100. modò æquabitur energiæ pluſquam lib. 200. ſi tertiò poſteà repetatur eadem malleoli percuſſio eâdem omninò velocitate, quâ prius adhuc altius figetur clavus ad quam perveniri non poterit, niſi adhibitô pondere pluſquàm triplò, igitur vis ejuſdem ictus malleoli æquatur energiæ compreſſivæ plurium quàm lib. 300. & quia paritèr quarta & omnes ſubſequentes percuſſiones ejuſdem malleoli eôdem impetu incidentis ſempèr aliquantiſpèr clavum profundius figunt, quæ inſinuationes non poſſent proſequi à ſimplici gravitate, niſi moles corporea augeretur ſempèr magis ac magis in infinitum, igitùr energia ictus ejuſdem malleoli æquatur hiſce omnibus ponderibus, & propterea vis

Hoc autem repugnat experientiæ requiriturque majus pondus ut inſinuetur clavus æque ac figitur à ſecundo ictu mallei.

Deducitur quod energia percuſſionis ejuſdem mallei æquatur potentiæ cujuslibet pon-

deris, ideoque illa infinitam virtutem habebit.

ictus ejuſdem malleoli eôdem impetu lati major erit virtute compreſſiva cujuſcumque ponderis aſſignabilis, ideóque vis ictus videtur infinitatem quandam habere.

Enodatio ſuperioris difficultatis, & veræ cauſæ hujus effectus admirabilis inquiſitio.

CAPUT XXVIII.

Licet in adducto experimento aliquid pro infinitate virtutis percuſſivæ colligi poſſit, ut ſuô locô oſtendetur; nihilominùs ratiocinii inefficaciam detegere erit operæpretium; ut autem hoc perſpicuum fiat, repetenda eſt proprietas percuſſionis quam ſuperius innuimus, diximus enim quòd vis motiva cujuslibet corporis componitur ex vehementia ſeu intenſiva ejus vi, atque ex dilatatione ſeu extenſione ejus per univerſam molem corpoream, ita ut nulla particula ejuſdem corporis aſſignari poſſit quæ eôdem impetu æquè velocî non afficiatur, & proinde eandem virtutem motivam undique diffuſam per ejus corpoream molem habet, hoc poſito intelligantur duo malleoli æquales pondere, & æquè veloces, nemo eſt qui non percipiat efficere duas percuſſiones omninò æquales in incidentia mediâ & perpendicularî ſuper idem corpus, patet quóque quòd ambæ percuſſiones ſimùl ſumptæ duplæ ſunt ſingularis percuſſionis ab unico malleolo factæ, ſcilicet duplum effectum producunt ſive is ſit diffractio, ſive compreſſio, ſive impulſio, certum eſt quòd energia percuſſionis duplicatur prout malleoli duplices ſunt, ſi poſteà augeatur numerus eorundem malle-

Cap. 5.

Plures mallei eodem impetu percutientes augent vim percuſſionis juxta multitudinem malleorum.

Digitized by Google

malleolorum omnéſque eâdem velocitate ictum inferant eidem corpori, patet quod energia omnium percuſſionum ſimùl ſumptarum tàm multiplex eſt unius ſingularis percuſſionis quàm multiplex eſt aggregatum omnium malleolorum unius malleoli, & hoc quidem evidentiſſimum eſt ex eo, quod plagæ illatæ toties multiplicantur; & hæc eſt ratio quare ingens trabs qua parietes arietantur, licet languido motu impellatur, turres marmoreas disjicit atque conterit, quia nimirùm machina illa eſt aggregatum totidem malleolorum quorum quilibet eodem impetu cum ariete parietem ſimùl percutit.

Hinc pendet vis illa, qua parietes ab ingenti trabe languido motu percutiente concutiantur & corruunt, quia trabs æquatur aggregato plurium malleorum.

Et hæc ſimiliter eſt ratio, quare ingens navigium, motu licet languido excurrat, conterit tamen & disſilit machinas contrapoſitas, imo aliquando ſcopulos disrumpit, cum è contra parva ratis eâdem velocitate motâ minimam percuſſionem machinæ obſtanti inferat, quia nimirum vis percuſſiva augetur non ſolummodo auctâ velocitate intenſivè, ſed etiam quando extenſivè propagatur per vaſtitatem corporis percutientis.

Et ſicuti multiplicatur energia percuſſionis à plurimis malleolis in eodem inſtanti corpus aliquod percutientibus, ſic quóque percuſſionis energia multiplicari poteſt, ſi ictus ejuſdem malleoli ſucceſsivè unus poſt alium æquè multiplicentur; quandóquidem quilibet eorum ſuum effectum compreſsionis producit, qui ſi non délentur, ſed remanent quando reliqui ictus ſuperveniunt, profectò coacervatis compreſſionibus efficitur ſumma eorum, quæ omnino æqualis erit ei, quæ hactenus creabatur à totidem malleolis una percutientibus, quare perinde eſt ſi multiplicentur malleoli ac ſi multiplicentur ictus e-

Non ſecus percuſſiones repetitæ ejuſdem mallei eundem effectum producere poſſunt, quam innumeri mallei ſimul percutientes.

juſdem malleoli ſucceſsive ſeſe conſequentes, quorum effectus permanentes ſint, propterea que repetiti ictus æquivalent multiplicatæ multitudini malleolorum, quapropter neceſſe eſt ut infinitæ percusſiones ejuſdem malleoli eodem impetu lati æquivaleant infinitis malleolis, ſcilicet malleo infiniti gravi eadem velocitate affecto, & ambo effectum infinitum producere debent, ſcilicet ſuperare reſiſtentiam infiniti ponderis, vel tenacitatis aut glutinis quo corpora concreta ſeparationi & diſciſſioni reſiſtunt.

Infinitæ percuſſiones ejuſdem mallei eodem impetu æquivalent percuſſioni mallei infinitæ gravitatis æque veloci & ambo reſiſtentiam infiniti ponderis ſuperabunt.

Quod vero vis motiva infinita ſive ob corporis extenſionem, ſive propter impetus infiniti extenſionem producat effectum infinitum mirum alicui videri non debet, ni fallor.

His poſitis, redeo jam ad ſuperius adductam difficultatem, ſucceſsive figitur magis ac magis clavus & ibidem permanet, prout percuſsiones ejuſdem malleoli æquè veloces repetuntur., ſed ictus malleoli repetiti æquivalent malleolo toties multiplicato, igitur re vera clavus non figitur à ſingulari ictu, nec à ſingulari ejus virtute motiva, ſed inſinuatur à malleo immenſæ vaſtitatis tam multiplici unius quot ſunt ictus, & proinde mirum non eſt tam enormem effectum inſinuationis clavi procreare, hoc autem mirabile non videtur à majori ſcilicet virtute motiva quæ componitur ex impetu mallei extenſivè in immenſum multiplicato majorem effectum produci, igitur falſum eſt, quod energia ictus ſingularis malleoli æquivaleat cuilibet ponderi aſsignabili, cum potius hoc dependeat ex multiplicatione ejuſdem percuſsionis extenſiva.

Hinc patet clavum non figi a ſingulari ictu ejuſdem mallei, ſed a malleo immenſæ vaſtitatis toties multiplicato quot ſunt ictus ideoque effectum grandem producere.

Sed ut evidentius cauſa hujus effectus pateat, iterum differentia operationum gravitatis & percuſsionis perpendere juvat.

Pro-

Proculdubio energia gravitatis, poſtquam clavum ad illam determinatam profunditatem fixit, nil preterea operatur, licet gravitas ipſa perſeveret in ſua actione compreſsiva: ratio vero propter quam clavus profundius non inſinuatur à perſeverante preſsione corporis gravis eſt, quia vires contrariæ æquatæ ſunt, reſiſtentia ſcilicet ſoli, & vis prementis gravitatis; at in fixione ejuſdem clavi à vi percuſsionis procreata ceſſat pariter ulterior & profundior inſinuatio clavi ſed alia diverſa ratione, non quia vires contrariæ æquatæ ſunt, ſed quia in fine illius inſinuationis ceſſet operatio percutientis, propterea quod impetus energia omnino conſumpta eſt, itaque reſiſtentia plani ſubjecti æquatur non virtuti motivæ percutientis, ſed exercitio actionis ejus factæ in illo tempore quo clavus inſinuatur: extinctio autem & diminutio virtutis percuſsivæ efficitur eodem tempore, ſed difformi imminutione, hinc percipitur quod ſi vis percutientis non minueretur, ſed retineret perpetuo eundem gradum roboris, profecto in quolibet temporis inſtanti vim àliquam in clavum imprimeret, non autem vim indiviſibilem, quæ non deſtrueretur ex ſui natura, ſed perſeveraret; cumque in quolibet puſillo tempore ſint infinita inſtantia, neceſſario in fine cujuslibet temporis deberent coacervari infiniti impetus non indiviſibiles, ſed quanti, proindeque efficerent impetum infinitæ energiæ, & hoc nomine energia percuſsionis mallei cenſeri poſſet infinita, quatenus ſi perſeveraret ejuſdem tenoris abſque imminutione proculdubio ſuperaret vim compreſsivam cujuslibet finitæ gravitatis.

Ceſſat clavi inſinuatio ab ictu mallei facta non quia vires contrariæ æquantur, ut in compreſſione ponderis contingit, ſed quia vis impetus continenter debilitatur, & tandem deſtruitur.

Energiam

Energiam percuſſionis majorem eſſe vi compreſſiva cujuslibet finiti corporis gravis.

CAPUT XXIX.

Quoniam experimentum ſuperius adductum propter aliquas circumſtantias non adhuc detectas non perducit nos ad veritatis inquiſitionem, propterea operæpretium erit alia via evidentiori tentare, an eam aſſequi & comprehendere valeamus; ſed præmittere prius oportet hanc propoſitionem.

PROPOSITIO LXXXIX.

Si duorum corporum æque conſiſtentium & durorum gravitates reciprocè proportionales fuerint velocitatibus eorum, vires percuſsionum ab iiſdem factarum perpendiculari & media incidentia ſuper idem corpus durum æquales erunt inter ſe.

Tab. IV. Fig. 73. Sint duo corpora A, & B æque dura & conſiſtentia ac eſt planum F K ſubjecti corporis ſuper quod cadant perpendiculari & media incidentia corpus A impetu D, ſed corpus B incidat velocitate C, atque ut moles corporea ſeu ut pondus A ad B ita reciprocè ſit impetus C ad D, dico quod energiæ ſive momenta percuſſionum factarum ſuper idem planum F K æqualia ſunt inter ſe, quoniam Prop. 27. momentum compreſſivum ipſius corporis A ad momentum compreſſivum alterius B habet compoſitam proportionem ex ratione corporeæ molis A ad corpoream molem B ſeu gravitatis ipſius A ad gravitatem alterius B, atque ex ratione impetus D ad impetum C (comprimunt enim nedum mole corporea, ſeu gravitate ſed etiam impetu quo feruntur) ſed ex hypotheſi, corpus ſeu pondus A ad B eſt reciproce ut impetus C ad D & duæ eædem proportiones reciprocæ rationem æqualitatis componunt, igitur mo- Coroll. Prop. 28. menta compreſſiva corporum A, & B æqualia ſunt inter ſe, ſed

vires

Digitized by Google

vires percuſſionum perpendiculari & media incidentia factarum menſurantur à momentis ſeu viribus compreſſivis corporum incidentium, igitur corpus A velocitate D latum efficit percuſſionem ſuper planum F K æque validam ei quam infert corpus B velocitate C.

Si poſtea loco plani ſubjecti F K ſupponantur duo clavi æquales F, & K, qui figi debeant ſuper idem corpus F K æquè cedens vel potius termini F, & K ictus excipientes ſint extremitates libræ radiorum æqualium in G fulctæ; aut eadem corpora A & B ſuſpendantur & trahant terminos libræ R & S in ejus intermedio puncto X fulctæ; ſiquidem incidentiæ in eodem inſtanti fiant, manifeſtum eſt in eodem inſtanti fieri duas percuſſiones æquè validas, quæ æquè figent clavos F & K, & æquè impellent & trahent terminos librarum, & proinde eæ non flectentur, ſed conſiſtent in eodem ſitu parallelo horizonti, propterea quod vires percuſſivæ & percusſiones ipſæ oſtenſæ fuerunt omnino æquales, & æquè validæ, & hoc contingit in illo ſingulari inſtanti temporis, in quo ambæ percuſsiones ſunt licet poſtea extinctis velocitatibus major gravitas ipſius A libram flectat, hoc autem ad negotium percuſsionis non pertinet, cum percuſsio ſit actio compoſita ex virtute gravitatis & impetus, quæ actio in hiſce corporibus duris & inflexibilibus in unico inſtanti temporis fieri debere ex ſuperius demonſtratis ſatis ſuperque conſtat. Prop. 20. & 21.

Et quamvis hujuſmodi propoſitio ab adducta demonſtratione confirmata ſit, ſi quis tamen optaret aliquo experimento eam explorare, uti poterit hujuſmodi artificio, ſumat duo fune-pendula A B, & C D quorum longitudines ſint æquales inter ſe, globus verò ferreus B major ſit quam D, ſuſpendanturque in eadem horizontali linea A C, atque in eodem plano verticali A C G apponatur libra æqualium radiorum E F convertibilis horizontaliter circa centrum G; removeantur poſtea pendula B, D à plano verticali A C G inæqualiter ut nimirum ſublimitas globuli D ab infimo termino F ad ſublimitatem globuli B ab infimo termino E duplicatam proportionem habeat ejus, quam reciproce habet pondus B ad D, & quia ſpatia deſcenſuum ſunt in duplicata ratione velocitatum in fine eorundem deſcenſuum acquiſitarum, ſit ut impetus acquiſitus à gravi D in fine deſcenſus per arcum D F ad impetum

Veritas ſuperioris propoſitionis experimento comprobatur. Tab. IV. Fig. 74.

Prop. 81.

X acqui-

acquiſitum à gravi B in fine deſcenſus per arcum B E eandem proportionem habeat quam habet reciproce corpus B ad D, ac proinde momenta percuſsionum quæ in eodem inſtanti fiunt ſuper terminos libræ E F æqualia prorſus inter ſe erunt, & ideo libra radiorum æqualium non flectetur, hujuſmodi fune-pendula æqualia inter ſe commoda ſunt eo nomine quod efficiunt tranſitus per arcum B E & arcum D F æqui temporaneos, & ideo ſi in eodem inſtanti demittantur à terminis B & D, efficientur quoque percuſsiones in E, & F in unico quoque inſtanti, & hac ratione ſi libuerit, poterit veritas ſuperioris demonſtrationis comprobari.

Non puto denuo inculcare oportere percuſsiones æqualium momentorum non perſeverare per aliquod tempus, ſed verificari tantummodo in illo unico inſtanti in quo percuſsiones fiunt, quandoquidem poſt ictum utriuſque corporis ceſſat operatio ejus impetus & remanent tantummodo preſsiones inæquales à vi gravitatis dependentes, pariter omittendum non eſt iterumque repetendum propoſitionem verificari ſi modo percutientia corpora & percuſsionem perpendicularem & mediam excipientia fuerint omnino dura & inflexibilia, at ſi aliquo pacto conſtringi & comprimi poſſunt, tunc quidem in tempore ſubſequenti poſt primum inſtans incidentiæ ſubſequentes continuatæ percuſsiunculæ, dum corpora ſtringuntur & condenſantur, poſſunt, inſignem varietatem producere quoad energiam, & quoad durationem.

His declaratis devenio ad propoſitionem principalem, quod nimirum.

PROPOSITIO XC.

Vis & energia cujuslibet percuſsionis major eſt quacumque potentia finita, quæ abſque motu locali ſolummodo virtute gravitatis premat.

Tab. IV. Fig. 75. Supponatur quodcumque immenſum corpus grave A ſuſpenſum in termino R libræ R S radiorum æqualium cujus centrum X, ſuſtineatur poſtea corpus A à duritie plani ſubjecti F K, manifeſtum eſt libram nullam vim pati ab ipſo corpore A & perinde quieſcere ac ſi à nihilo traheretur, eo quod duæ potentiæ contrariæ inter ſe prorſus æquales gravitatis nempe prementis ipſius A, atque reſiſtentiæ & firmitudinis

mitudinis plani ſubjecti F K ſe mutuo deſtruunt, ſeu potius prohibetur exercitium preſſionis ejuſdem corporis A, quapropter libra à nihilo ſeu à nulla potentia minime flectetur, ponatur jam quodlibet exiguum corpus B ſuſpenſum ab extremo termino libræ S attamen in quiete, & abſque ullo motu deſcenſus, tunc plane tantundem detrahitur à pondere ipſius A quanta eſt gravitas corporis B, quare libra R S non flectetur versùs S, eo quod remanet exceſſus gravitatis A ſupra B, & hujuſmodi exceſſus ſubſtinetur à plano ſubjecto; id ergo quod acquiritur in tali caſu eſt imminutio preſſionis corporis A ſupra planum F K quod minorem reſiſtentiam exercet quam prius. Si poſtea quodlibet minimum pondus B termino S libræ non in quiete, ſed cum aliquo impetu deſcenſus applicetur, ut proinde percuſſionem efficere valeat, oſtendendum eſt quod vis compreſſionis & percuſſionis perpendiculari & media incidentia corporis B ſuper idem planum F K ſuperat energiam ſimplicis gravitatis cujuslibet vaſti corporis A abſque ullo motu locali comprimentis planum ſubjectum, intelligatur grave A deſcendere per ſpatium R Z, ut nimirum impetus D poſtremo acquiſitus in dicto deſcenſu eandem proportionem habeat ad impetum C acquiſitum in deſcenſu ipſius B per S L quam reciproce habet gravitas ipſius B ad gravitatem A, igitur corpora A & B efficient ſuper idem planum durum F K percuſſiones æque validas & æqualium momentorum, Prop. 89. & quia evidentiſſimum eſt vim compreſſivam ſimplicis gravitatis à motu & impetu augeri & in immenſum vires acquirere prout ejus motus magis acceleratur, & hac de cauſa vis compreſsiva componitur ex vi gravitatis & ex virtute motus ſeu impetus, ergo vis compreſsiva corporis A tranſlati velocitate D major eſt vi compreſsiva ejuſdem corporis A velocitate omnino carentis, & in quiete conſtituti, & ideo energia percuſsionis quam ſuper planum F K efficit corpus A excurrens velocitate D major erit vi, qua idem corpus A quieſcens & impetu privatum comprimit idem planum, ſed energia percuſſionis quam ſuper idem planum efficit corpus B tranſlatum velocitate C æqualis eſt vi percuſsionis quam efficit corpus A latum velocitate D, igitur energia percuſsionis quam efficit ſuper planum F K corpus B excurrens velocitate C major erit vi, qua corpus A quieſcens, & omnino motu privatum comprimit idem planum, quare in actu percuſsionis inſtantaneæ libra neceſſario flecte- Prop. 89.

tur, ſublevabiturque terminus R libræ, proindeque ſublevabitur removebiturque corpus A à contactu plani ſubjecti, ideoque vis & momentum percuſsionis ipſius B ſuperabit potentiam ſimplicis vaſtæ gravitatis A quieſcentis, quod fuerat, &c.

Prop. 20. & 21.

Elevatio ponderis ingentis a percuſſione puſilli corporis multoties ob ejus exiguitatem inobſervabilis eſt, & quare.

Animaduertendum tamen eſt quod elevatio corporis A valde exigua eſt, quia actus percuſſionis ipſius B eſt inſtantaneus in corporibus omnino duris, & poſtea ſubito extinguitur ejus momentum, quia ſubito poſt impulſum incipit depreſſio ejuſdem corporis A pendens à naturali ejus gravitate, quæ fit accelerato motu dum expulſio ſurſum æquabilis eſt; hinc fit ut parva ſit elevatio corporis A à ſubjecto plano, non tamen eſt tam exigua ut omnino ſenſum effugiat ſi modo corpora non fuerint admodum flexibilia, at ſi fuerint rigida ut libra ferrea, & unius brachii extremitas clavo fulciatur, ut vaſtum corpus in eo appenſum in quiete retineatur, atque extremitas alterius brachii libræ malleolo aliquo percutiatur, vel ſuper ipſum incidat parva pila ferrea à quacumque altitudine demiſſa, obſervabitur in unoquoque ictu contrapoſitum vaſtum pondus à ſua quiete evidenter ſublevari ac concuti, atque hoc percipi tum ipſo tactu, tum viſu, tum auditu ex ſono ſcilicet facto in reſilitione, aut caſu ejuſdem machinæ ferreæ, ſic pariter percuſſo uno extremo prælongæ trabis reliquum extremum concutitur ſublevaturque, ſi tamen admodum flexibilis non fuerit.

Experimento in ſtatera facto conſtat ab ictu exigui corporis pondus licet vaſtum aliquantiſper concuti ac ſublevari.

At ſi corpora percuſſa valde flexibilia fuerint tunc in temporanea percuſſione occultatur ejus elevatio.

Si poſtea corpora fuerint valde flexibilia, tunc percuſſio efficitur tempore ſatis ſenſibili, & ideo interim vis gravitatis vaſti corporis premendo occultat atque obnubilat effectum ſublevationis ejuſdem ponderis, & tantummodo efficitur quædam dilatatio, & rarefactio partium ipſius corporis vaſti quieſcentis, non autem integra ſublevatio totius corporis, ut ſi fuerit ſpira aliqua flexibiliſſima vel coagmentum aut globus lanæ aut alterius ſimilis materiæ, dilatabilis, tunc profecto ſi ſurſum trahatur ſaccus vel involucrum lanæ, non ſublevabitur globus integer lanæ, ſed dilatatur per aliquod tempus, & interea impetus percuſſionis extinguitur nec perſeverat quouſque tota moles globi lanei ſuſpendatur, id ipſum contingit in virga flexibili aut in qualibet alia conſimili materia, ſed non proinde debilitatur vis demonſtrationis ſuperius adductæ. Ex qua admirabilis vis motus & impetus deducitur, quandoquidem ab impetu motus cujuslibet corpuſculi quælibet vaſta reſiſtentia cor-

Hinc patet ingens vis percuſſionis.

porea

porea moveri & impelli poteſt, dummodo in quiete conſiſtat & motu omnino privetur ; & hoc nedum verificatur quando vaſta moles corporea penſilis omnino eſt & in quiete amovibili conſtituta, ſcilicet quando omnino iners eſt, ſed etiam quando intrinſecam & naturalem vim motivam habet, qualis eſt virtus gravitatis quæ nunquam otioſa eſt, ſed perpetuo exercet ſuam impulſionem compreſſivam, & hæc quotieſcumque motu locali privatur, ſuperari poteſt ac impelli à quacumque percuſſione minimi corpuſculi.

Et hinc percipitur, quare ictus exiguarum particularum nitri, dum pulvis pyrius accenditur in tormentis bellicis, vel in cuniculis, poteſt propellere diſrumpere ac projicere moles ingentis gravitatis, quod quidem pendet ab energia motus & ictus quæ infinitæ virtutis eſt. Et in hac operatione inſuper animadvertendum eſt, quod non ſubito poſt inſtantaneam percuſſionem agitatio illa parietis aut tormenti bellici extinguitur aut deſinit eſſe, ſed promovetur continuatur augeturque ex eo, quod non efficitur unica percuſſio, ſed innumerabiles continenter ſeſe ſubſequentes in tempore quo accenſio pulveris pyrii perſeverat, & quia impetus à primis ictibus procreati non delentur ex ſui natura fit, ut ſuccedentes impetus prioribus ſuperadditi componant tandem impetum vehementiſſimum & perſeverantem, hujuſmodi operatio minime ab inflammatione & ab igne quatenus talis eſt pendere poteſt, quandoquidem ferrum ignitum & carbones accenſi minime propelluntur, licet ab igne ferventiſſimo caleſiant inflammenturque, ſed pendent ex vehementiſſima illa agitatione particularum nitri, quæ in actu accenſionis ingenti vi & celeritate diſſiliunt atque percutiunt circumobſtantia corpora dura. *Et conſtat etiam quare ictus particularum nitri in tormentis bellicis aut in cuniculis ſuperare poteſt reſiſtentiam ingentis gravitatis. Caput 9.*

Vim ſuperius adducti ratiocinii infirmare videtur id quod in nobiſmetipſis experimur ; nemo profecto eſt qui ictum lapilli aut malleoli libentius non toleraret, quam compreſſionem turris humeris incumbentis, quæ contuſionem carnis, artuum luxationem, fibrarum tendinumque rupturam, oſſiumque diffractionem intolerabili dolore efficeret, ex quibus proinde quilibet perſuaderetur energiam ponderis prementis nedum æquare, ſed longe præterea ſuperare vim percuſſionis : verum enim vero hoc certitudinem firmitatemque noſtræ demonſtrationis minime tollere debilitareque *Objici poteſt quod ictus lapilli facilius tolerari poteſt quam compreſſio ingentis ponderis humeris incumbentis.*

 cenſen-

Reſpondetur huic difficultati.

cenſendum eſt, cum ab aliqua circumſtantia non animadverſa prædicta effectuum varietas prodire poſſit, ratum perſpectumque eſt percuſſionem exigui malleoli trabem ingentem aut rupem commovere, concutere, tremoremque ei inferre, hoc autem minime fieri poſſe à minori virtute perſpicuum eſt, igitur neceſſario vis percuſſionis malleoli major erit vi compreſſiva prædicti vaſti ponderis obſervamus præterea lateres & maſſam gleboſam ab ictu exigui malleoli diſrumpi, conteri, & in pulverem redigi; at ab ingenti pondere quieſcente turris, aur rupis incumbentis minime diffringi aut conteri infimos lateres aut glebas videmus, quare vis compreſſiva ponderis ingentis minor erit energia percuſſionis exigui malleoli, inſuper animadverſione dignum eſt turres & ædificia, quorum fundamenta arenoſa aliqua ex parte corroſa ſunt non ſubito corruere, ſed aliquanto poſt, quando ſcilicet ab agitatione ſeu concuſſione aëris venti vel alterius impellentis corporis commovetur, & ſiquidem ædificii ruina penderet ab energia ponderis quieſcentis, ſubito ruere deberet, cumque hoc non contingat niſi adveniente motu locali & novo impetu, cenſendum eſt vim gravitatis per ſe lapſus ædificii cauſam non eſſe.

Diverſimode operare pondus & percuſſionem, quia illius actio ejuſdem tenoris, & roboris hujus vero debilitatur ac deſtruitur.

Ut vero cauſa & origo diverſitatis operationum ponderis & ictus in corporibus animalium plagas inferentium patefiat perpendendum eſt diſcrimen inter operationes earumdem virtutum, quarum una perſeverans & ejuſdem tenoris, & roboris, reliqua vero continenter debilitatur, & tandem deſtruitur, & profecto vis percuſſionis perſeverans non eſt, quandoquidem poſt primum inſtans occurſus debilitatur extinguiturque à reſiſtentia contrariâ lentè & ſucceſſivè cedendo, & reluctando, è contra vis compreſſiva ponderis perennis eſt ejuſdémque roboris, nec aliquandò minuitur vis ejus gravitatis, licet præcedat ceſſio corporis, cui aliud corpus incumbit, ſed vis ejus ponderis ſemper æquabilî energiâ compreſſionem exercet, hinc deducitur quòd in hiſce operationibus adhibentur cauſæ diverſimodè operantes, una quidem licet minoris roboris ſit eôdem tamen tenore eadémque energia perſeverat in ſua actione compreſſiva reliqua verò licet majoris roboris continentèr decreſcit, languet, & citò extinguitur, hujus naturæ eſt vis percuſſionis malleoli, qui licet vehementî motu ad contactum animalis deferatur, in ipſo tamen contactu parum aut nil

Vis ictus malleoli debilitatur ac deſtruitur a

pror-

prorsùs lædit, quia nimirùm non firmum & rigidum obſtaculum offendit, ſed molle, flexibile & cedens, & proindè vis ictus fruſtratur, in progreſſu verò temporis ſequentis continenter imminuitur deſtruiturque vis illa percuſſiva ab eâdem mollitie & flexibilitate partium animalis dùm cedunt ac retrocedunt, & proindè minimam noxam infert, è contrà ingens pondus nedùm in actu contactus, ſed in toto progreſſu compreſsionis ſemper æquilibrari debet ac ſuſtineri ab æquali virtute contrariâ, cujus compreſsio, ſi ſupponatur talis, ac tantæ energiæ eſſe, ut contuſionem aut luxationem inferre valeat, nonnè apertè percipimus quòd vis percuſsiva malleoli licet major quantocúmque exceſſu illam ſuperans ſupponatur poſsit plane deſtrui, antequàm eandem contuſionem, & luxationem efficere valeat? ergò mirum non eſt ab ictu non valdè celeri exigui malleoli minorem contuſionem effici quàm à compreſsione ingentis ponderis.

flexibilitate ac mollitie partium animalis, & proindè parum lædit.

Vis ponderis ſemper æquilibrari debet, & ideo contuſionem efficere valet.

Sed prætereà alia eſt longè diverſa cauſa hallucinationis, quia nempe non manemus in aſſumpta hypotheſi, ſupponimus enim ſaxum ingens applicari & ſuperponi poſſe ſuper animalis dorſum abſque ullo impetu in omnimoda quiete conſtituto, hoc autem impoſsibile eſſe evidentèr conſtat, finge enim quantacúmque ſolertiâ & dexteritate ingentem ſaxum applicari & imponi dorſo animalis, profectò evitari non poteſt compreſsio, & conſtrictio partium ejuſdem ſaxi, cùm in natura reperiri nequeat corpus omninò durum & conſiſtens, ſed inſuper ob flexibilitatem artuum & mollitiem carnis, tendinum cutis & pinguedinis aliqua ceſsio & conſtrictio eorundem fieri debet, ſed percipi non poteſt ceſsio aut conſtrictio carnium abſque motu locali comprimentis corporis incumbentis, igitur non applicatur lapidea moles ponderoſa iners & quieſcens ſed motu aliquò affecta, ſcilicet cum aliquo impetu; componitur verò vis compreſsiva nedum ex impetu intenſivo, ſed etiam ex mole corporea in qua extenſivè impetus propagatur, & ſiquidem ut facile contingere poteſt impetus quô ingens ſaxum applicatur ad impetum malleoli majorem proportionem habuerint, quam reciprocè moles mallei ad ingentem molem incumbentis ſaxi, neceſſariò ejus vis compreſsiva major erit compreſsiva vi malleoli, & ideò illa contuſionem luxationem & reliquas noxas animali inferet, non autem ictus malleoli, & hoc præcipuè nobis imponit, manet igi-

Sed præcipua cauſa hallucinationis eſt, quia ingens pondus nunquam in quiete, ſed cum aliquo motu animalis dorſum premit, & ideo cum aliquo impetu, quare quodammodo percuſſionem efficit.

tur.

tur inconcuſſa veritas & certitudo noſtræ propoſitionis, in qua demonſtravimus energiam impetus & percuſsionis majorem eſſe vi compreſsiva cujuslibet vaſti corporis gravis quieſcentis & omninò impetu localî privati.

De Corporum tremore.

CAPUT XXX.

Frequentiſſima operatio à percuſſione pendens eſt undulatio & tremor, qui in corporibus efficitur, (alibi enim de tremore animalium agemus) qui profectò non differt ab illa oſcillatione quæ in fune-pendulis obſervatur igitur ut tremoris natura ritè percipiatur perpendenda eſt operatio fune-penduli, quæ omninò tremori aſſimilatur.

PROPOSITIO XCI.

Cauſa vibrationis fune-penduli oſtenditur.

Tab. III. Fig. 70. Sit igitur fune-pendulum A B clavo A alligatum, patet in ſitu perpendiculari ad horizontem id ipſum ſponte quieſcere, propterea quòd naturalis niſus corporis gravis B propellendo via breviſſima versùs centrum telluris ipſum dirigit per rectam lineam A B ad horizontem perpendicularem, ſic enim propiùs accedit ad centrum terræ quô naturalî inſtinctu tendit, cùmque à virtute contraria tenacitatis fili retineatur prohibeaturque ejus deſcenſus, fit, ut in tali ſitu perpendicularî pendulum quieſcat, igitur in tali ſitu æquilibrii & quietis pendulo B conſtituto ſuperveniat vis percuſſiva, quæ ipſum horizontalitèr impellat versùs C, patet à virtute impulſus corpus æquilibratum B propelli debere uniformî & æquabilî motu, at fili tenacitas cogit excurſionem fieri non per horizontalem lineam, ſed aſcendendo per arcum circuli B C radio A B deſcripti, in ipſo verò aſcenſu naturalis gravitas deorsùm pellendo continenter impetum impreſſum debilitat quoúſque in ſupremo

Digitized by Google

mo termino aſcenſus C omninò extinguatur, deletô verò impetu impreſſô remanet pila in C ſui juris, proindeque naturali vi deſcendit eô modô quô poteſt per arcum C B, quandoquidem fili tenacitas prohibet excurſum perpendicularem ad horizontem, cúmque deſcenſus à C versùs B fiat motu acceleratô, ut gravitatis natura exigit, igitur continentèr acquirit novos gradus impetus, & cum hiſce omnibus permanentibus perducitur ad infimum ſitum B, ubi ſponte ſuâ quieſceret, ſi impetu tranſverſalî privatus eſſet, at quia afficitur impetu in deſcenſu præconcepto non conſiſtit in ſitu B, ſed ulterius pelletur per æqualem arcum B D & eôdem tempore, & denuò eâdem ratione ex D decidit versùs B, & hinc aſcendet versùs C, & ſic repetet itus ac reditus æquitemporaneos quoúſque impedimenta externa ſucceſſive excurſiones retardando impetum omninò extinguant.

Altera penduli proprietas animadvertenda in caſu noſtro hæc eſt.

PROPOSITIO XCII.

Si fuerint duo pendula inæqualia, tempora oſcillationum ſunt in proportione ſubduplicata longitudinum eorundem pendulorum.

Sint duo pendula inæqualia A B & E F, oſtendendum eſt tempus vibrationis ipſius A B per arcum C D ad tempus oſcillationis penduli E F per arcum G H ſimilem ipſi C D ſubduplicatam proportionem habere radii A B ad E F, ita ut ſi fiat A I media proportionalis inter A B & E F, ponaturque A B tempus oſcillationis per arcum C D, erit A I tempus oſcillationis per arcum G H, quia ut radius A B ad E F ita eſt arcus C D ad ei ſimilem G H, ſeu eorum ſemiſſes C B ad G F, ſuntque C B & G F ſpatia quæ motu localî tranſiguntur ab iiſdem pendulis corporibus B & F, igitur ſpatia tranſacta ab iiſdem pendulis B & F eandem proportionem habent quam *radii* A B & E F, ſed ſpatia motu locali uniformitèr acceleratô tranſacta duplicatam proportionem habent temporum, quibus prædicta ſpatia tranſiguntur, igitur tempora, quibus excurruntur arcus C B & G F ſubduplicatam proportionem habebunt ejus quam radii A B & E F habent, proindéque erunt inter ſe ut A B ad A I, ponitur verò A B tempus oſcillationis penduli

Tab. IV. Fig. 76.

Prop. 81.

Digitized by Google

duli B per arcum C B, ergò A I erit tempus vibrationis penduli E F per arcum G F, quod propoſitum fuerat.

Patet igitur quòd nullâ aliâ ratione poteſt motus oſcillationis citius & frequentius fieri quam diminuendo longitudinem ipſius penduli, oportet ergò ut frequentiſſimæ illæ vibrationes quæ in tremore percipiuntur fiant à pendulis exiliſſimæ longitudinis.

PROPOSITIO XCIII.

Virga flexibilis parieti affixa & percuſſa adinſtàr funependuli efficiet vibrationes hinc inde.

Tab. IV. Fig. 77. His declaratis ſit virga flexilis A B C ſolo vel parieti A C affixa; hæc quidem ſponte ſuâ quieſcet in ſitu perpendiculari ſuper planum A C, quandóquidem æquilibratur hinc indè ab uniformi connexione partium æquè reſiſtentium; ſuperveniat poſteà percuſſio lateralis, à qua pellatur ejus extremitas B úſque ad D, patet virgam curvari, ut nimirùm ejus ſuperficies B C fiat convexa, oppoſita verò ſuperficies A B efficiatur concava, quia verò axis intermedius permanet ejuſdem longitudinis fit, ut exterior convexa B C amplior & longior fiat, & è contrà oppoſita B A decurtetur, quare neceſſe eſt ut partes ſuperficiei B C ab invicem dilatentur, & è contrà partes A B ſtrictius uniantur & conſtipentur; cúmque naturalis diſpoſitio partium virgæ exigat uniformem & mediocrem conſtitutionem quam in ſitu directo habebat; igitùr reſiſtent violentiæ quia illæ dilatantur, hæ verò contra naturæ exigentiam ſtringuntur, ex quo fit, ut partes B C nitantur ſeſe ad naturalem reſtrictionem reducere, & partes B A nitantur ſe ad priſtinam dilatationem reſtituere, hoc autem effici non poteſt niſi virga redeat ad primævam ejus rectitudinem, igitur à ſitu inflexo A D nituntur partes ipſius virgæ versùs A B ſeſe reſtituere, cum aliundè impetus percuſſionis præcedentis extinctus ſit à continuata reſiſtentia virgæ dum flectebatur versùs D, demùm quia in motu reditus à D uſque ad B acquiritur novus impetus, Cap. 9. cum motus impulſivus partium virgæ dum impellitur versùs B ex ſui natura indelebilis ſit, ſicuti impetus quilibet projectitius, igitur quandò virga ad ſitum directum perducitur in B imbuta eſt impetu acquiſito ex præcedenti motu D B, igitur virga non conſiſtet,

ſed

Digitized by Google

ſed impelletur à prædicto impetu impreſſo tantundem uſque ad E quouſque impetus ille extinguatur, & tunc prævalet denuò vis repulſiva partium flexarum, & ideò denuò repelletur verſùs B, nec ibi quieſcet propter impetum acquiſitum in motu E B, ſed ulteriùs excurret verſùs D, & ſic continentèr repetentur plures itus ac reditus eâ velocitate ac frequentiâ, quæ longitudini ejuſdem virgæ convenit; & hîc animadvertendum eſt virgam A B nedùm vicem penduli, ſed etiam proprietatem habere.

PROPOSITIO XCIV.

Armilla flexibilis & reſiliens percuſſa pariter adinſtar funependuli efficiet plures compreſſiones & dilatationes.

Sit poſteà circulus ligneus, vel ferreus A B C D cujus termini è diametro oppoſiti A & C comprimantur à quacumque vi percuſſiva, manifeſtum eſt diametrum A C imminui, & reliquum B D ipſi perpendicularem elongari, tunc extinctô impetu à vi, qua partes oppoſitæ A C nituntur ſe dilatare, & reliquæ B D nituntur ſeſe conſtringere juxta naturalem priſtinam earum diſpoſitionem fit, ut in regreſſu, quandò partes A C ſe dilatant & B D ſtringuntur, hujuſmodi niſus imprimant novos gradus impetus, quibus neque diameter A C neque B D ſiſtitur in naturali & priſtina conſtitutione, ſed ulteriùs promoventur, ita ut diameter A C ab impetu impreſsô multô magis dilatetur, & è contra B D violentèr ſtringatur ultra terminum naturalis conſtitutionis: & hîc denuò eâdem ratione reſiliendo efficientur plures itus ac reditus eâ velocitate ac frequentiâ, quæ competit amplitudini circuli A B C. Tab. IV. Fig. 78.

PROPOSITIO XCV.

Etſi eadem armilla à pondere compreſſa inſuper percutiatur ſimiliter adinſtar penduli efficiet plures itus ac reditus ſursùm, & deorsùm.

Intelligatur poſteà corpus grave D ſuperpoſitum circulo ferreo A B C E, qui ſuſteatur à ſolo ſtabili R S, patet circulum comprimi à pondere D quouſque factô æquilibriô ponderis D & reſiſten- Tab. IV. Fig. 79.

tiæ

tiæ circuli ſubjecti quies fiat, æquatis nimirùm viribus contrariis, & tunc profectò neque grave D ullam gravitatis energiam habebit nec circulus A B E poterit reſiliendo repellere corpus comprimens; exiſtentibus igitur æquilibratis hiſce corporibus ſuperveniat percuſſio in F cujuslibet corporis quantocúmque impetu agitati, procul dubio vis percuſſionis factæ ſupra corpora æquilibrata & propterea indifferentia ſuperabit reſiſtentiam circuli ſubjecti & propterea multò magis inflectetur coanguſtabitúrque diameter circuli A C, & in actu reſiſtentiæ extinguitur impetus illius percuſſionis, ſed interim in motu novæ conſtrictionis diametri A C acquiritur novus impetus, quo nimirùm corpus D atque circulus deſcendunt infra æquilibrium priſtinum quoúſque novus impetus extinguatur, & tunc prævalente energiâ reſiſtentiæ circuli denuò dilatabitur repellendo ſursùm grave D, atque in hujuſmodi motu prætereà acquiritur novus impetus, quo ultra terminum æquilibrii priſtini ſursùm propellitur; hinc ſequitur ut denuò grave D ſuſpenſum decidendo repetat eandem excurſionem, & ſic multoties repetitis oſcillationibus fiet undulatio eâ celeritate ac frequentiâ, quæ competit altitudini circuli prædicti.

PROPOSITIO XCVI.

Si verò intra fiſtulam apponantur innumeri circelli flexibiles, laminæ, virgæ, & alia machinula, quæ ab incumbente pondere & novâ percuſſione comprimantur, pariter efficientur plures itus ac reditus ſursùm, & deorsùm adinſtar penduli.

Tab. IV. Fig. 20. Ultimò locò intelligatur fiſtula duriſſima A B C D, intra cujus cavitatem apponantur innumeri circelli flexibiles, laminæ, virgæ, & aliæ conſimiles machinulæ E, hiſque omnibus ſuperponatur operculum F G grave atque durum, quod commoveri & agitari poſſit ſursùm atque deorsùm, conſtat primò à pondere F G comprimi aliquantulùm machinulas E quoúſque æquilibrium efficiatur inter earum reſiſtentiam & pondus F G; tunc ſuperveniat percuſſio in H, profectò ſuperabitur machinularum E reſiſtentia, quæ æquilibrata fuerat, & ideò multo magis comprimentur, & interim ſua reſiſtentia extinguunt impetum illum percuſſivum, igitur neceſſe

Digitized by Google

eſt ut major vis reſiſtentiæ machinularum E ultrà æquilibrii leges compreſſarum repellat ſursùm grave F G, & eâdem ratione repetentur deſcenſus, & aſcenſus multoties adinſtar penduli ut dictum eſt; & quia machinulæ E ſunt exiliſſimæ, ideò frequentiſſimas & citiſſimas reſilitiones efficient; & hæc eſt illa oſcillatio, quæ tremoris corporum propria eſt.

PROPOSITIO XCVII.

Quodlibet corpus concretum eſſe veluti acervum earundem machinularum, & proindè à percuſſione efficientur innumeræ compreſſiones, dilatationes, quæ tremorem conficiunt.

Concipi modò debet quodlibet corpus concretum eſſe acervum earundem machinularum E, quæ non omninò diſcretæ ab invicem ſint, ſed aliquâ ex parte ſimul colligentur & vinciantur, & nihilominùs poſſint compreſſionem pati ac ſe denuò dilatare, igitur acervus machinularum E corporearum à proprio & nativo pondere & ab alio ſuperaddito comprimi poteſt, hinc fit ut percuſsô perpendicularitèr unô extremô hujus aggregati ſtringantur & conſtipentur machinulæ E, indè ſequatur earum dilatatio & alia conſtrictio continenter, & frequentiſsimè, & ſic fiat tremor reſilitionis; ſi verò percuſſio lateralitèr infligatur ut in columna alicubi fulcta vel parieti affixa pariter ejus internæ machinulæ E ſtringuntur ex una parte, & dilatantur ex altera, undè efficitur tremor frequens vel tardus pro majori vel minori diſtantia columnæ à fulcimento, ſeu loco affixionis ejus. Fig. eadem.

Hinc patet, quare qualibet turris, vaſtum ædificium, aut mons marmoreus à qualibet percuſſione concuſſus tremorem efficiat, quia nimirùm hujuſmodi corpora non ſunt omninò dura, ſed ſunt congeries machinularum non omni ex parte cohærentium, ac proindè aliquantiſpèr conſtringi dilatarique poſſunt, eſtque aliundè tota moles æquilibrata pondere propriô, igitur cuilibet impulſui percuſſivo cedere poteſt, ſcilicet ejus machinulæ internæ aliquantiſpèr conſtipari poſſunt & denuò dilatari, undè tremor neceſſariò conſequi debet.

Accuratior inquiſitio Cauſæ tremorem efficientis.

CAPUT XXXI.

Suppoſuimus in præcedenti corpora omnia concreta, quæ dura & rigida cenſentur, conflari ex innumeris particulis flexibilibus, quarum aliquæ vectis officium explent, aliæ cunei, aliquæ ad modum laminæ extenſæ ſunt, aliæ vero veluti armillæ circumflectuntur, & hæ non ſunt omniquáque connexæ & colligatæ, ſed intercipiunt innumeras poroſitates & ſpatiola, in quibus ſtringi & flecti poſſunt, & indè ad modum machinæ reſilire, & hinc ſequitur compreſſio & ſubinde dilatatio, quæ in eorum tremore evidentiſſime obſervatur, & cauſa initium tremoris efficiens proculdio eſt vis, & energia percuſſionis, quæ cùm ſuperet quamcúmque immenſam reſiſtentiam corporis quieſcentis, neceſſariò primam agitationem aut compreſſionem ejus efficiet, at arduum omninò eſt ac difficile aſſignare cauſam efficientem reſilitionis & regreſſus ejuſdem vaſtæ molis trementis, quandóquidem licet machinulæ rupem aut montem componentes comprimi poſſint à vi percuſſionis, non videntur habere poſſe immenſam vim motivam qua contrariò motu repellere poſſint eandem ingentem montis molem, quod ut perſpicuè declaretur, demonſtrabimus primô locô.

Cauſa initium tremoris efficiens eſt energia percuſſionis, at non æque facile aſſignari poteſt efficiens cauſa reſilitionis vaſtæ molis trementis.

PRO-

PROPOSITIO XCVIII.

Si fuerint plures armillæ flexibiles ac reſilientes æqualis roboris, atque idem pondus comprimat modò unicam armillam modò plures horizontalitèr ſupra planum diſpoſitas, compreſſio quam patitur ſingularis armilla ad eam quam patitur unaquaque ex eis, quæ ſimul idem pondus ſubſtinent, eandem proportionem habebit quam reciproce omnes conjunctim operantes armillæ ad illam ſingularem.

Sint quotcúmque armillæ æquales ejuſdemque roboris, ferreæ verbi gratia, A B, CD, E F, G H, quæ fulciantur ab eodem plano firmo V X, & primo idem pondus R comprimat tres priores armillas A B, CD, E F horizontaliter coëxtenſas, & æquidiſtantes, ſecundo comprimat ſingularem armillam G H, Dico compreſſionem, quam patitur armilla G H ad eam compreſſionem quam patitur unaquæque ex conjunctis armillis A B vel CD, aut E F eandem proportionem habere quam multitudo armillarum conjunctim reſiſtentium ponderi R ad ſingularem armillam G H; quoniam armillæ A B, CD, E F ſupponuntur æquales æquè diſſitæ & æque robuſtæ & hæ omnes à contraria potentia R comprimuntur, ergo æque ei reſiſtunt; quare univerſa potentia ipſius R non exercetur contra unam tantummodo ex prædictis armillis, ſed contra omnes; igitur pondus ipſius R intelligi debet in totidem partes diviſum quot ſunt armillæ ipſum ſuſtinentes, & unaquæque ex prædictis partibus ponderis ab unica armilla ſuſtinetur, quapropter ſi fuerint tres armillæ, quælibet earum A B tertiam partem ponderis R ſuſtinet, proindeque comprimitur non ab integro pondere R, ſed à tertia ejus parte; è contra armilla ſingularis G H comprimitur ab integro pondere R ei ſuperpoſito, quare compreſſio quam patitur armilla G H tripla erit compreſſionis ipſius A B prout multitudo armillarum conjunctim reſiſtentium tripla eſt ſingularis armillæ G H, idemque dicendum eſt de qualibet alia armillarum multitudine, quare patet propoſitum. Tab. IX. Fig. 81.

PRO-

PROPOSITIO XCIX.

Iiſdem poſitis ſi idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore æquali energiæ percutiatur ulterius comprimentur eâdem proportione reciprocâ multitudinis armillarum, & inſuper reſilitio ſingularis armillæ tam multiplex erit reſilitionis cujuslibet conjunctarum quam reciprocè illæ multiplices ſunt hujus.

Fig. eadem. Iiſdem ſuppoſitis percutiatur idem corpus ſuſtentatum R ab eodem corpore Z & eôdem impetu; manifeſtum eſt quòd eadem percuſſio Z æquivalet ponderi ſuperaddito, cúmque duæ percuſſiones Z Z æquè validæ ſupponantur, perindè compriment armillas ſubjectas ac ſi ponderibus æqualibus R R ſuperponerentur duo alia æqualia pondera Z Z, quare nova compreſſio facta in armilla G H tam multiplex erit novæ compreſſionis factæ in qualibet ex conjunctis armillis A B quam multiplices ſunt armillæ conjunctim operantes armillæ ſingularis G H, poſtmodùm quia omnes armillæ ſupponuntur æqualis roboris, igitur energiæ qua poſt compreſſionem reſilire poſſunt, ſunt æquales inter ſe, & quò magis armilla G H compreſſa eſt quam quælibet ex conjunctis A B, eò validius & altius reſiliet, & quoniam poſt percuſſionem impetus Z Z extinguuntur, poterunt armillæ reſilire juxta menſuram earum compreſſionum, & inflexionum repellendo reſidua pondera R R, quare neceſſe eſt ut armilla G H efficiat prolixiorem reflexionem & propulſionem ponderis R quam quælibet ex conjunctis armillis A B præciſè ea menſura reciproce, qua armillæ conjunctæ multiplices ſunt ſingularis armillæ.

Prop. 98.

Sed longè diverſâ ratione hæ armillæ comprimuntur ac reſiliunt, quandò una ſuper alteram incumbens omnes ab eodem pondere comprimuntur.

PROPOSITIO C.

Si plures armillæ flexibiles ac reſilientes, ſed æqualis roboris ſibi perpendiculariter incumbentes comprimantur ab eodem corpore gravi; qualibet

qualibet earum eandem compreſſionem patitur quam idem pondus efficeret, ſi tantummodò unicam armillam comprimeret.

Sint plures armillæ ferreæ, verbi gratia A B, C D, E F, G H ejuſdem roboris fulctæ à plano V X omninò duro & inflexibili, intelligantúrque armillæ nullius ponderis, & tum prioribus perpendiculariter ſibi incumbentibus cum poſtremæ ſuperponantur corpora gravia R, R æqualia inter ſe, proculdubio omnes prædictæ armillæ inflectentur comprimenturque, dico quod quælibet earum æque comprimitur ac ſingularis armilla G H ab eodem corpore ſuperincumbente R, quoniam à pondere ſuperincumbente R comprimitur ac ſtringitur nedùm armilla A B, ſed etiam ſubſequentes omnes, fit ut infimus terminus B ſupremæ armillæ A B fulciatur à ſupremo termino C ſubſequentis armillæ C D illi reſiſtendo tanta validitate ac reſiſtit planum ſtabile V X, eo quòd terminus C armillæ C D ſua quiete & firmitudine officium ſupplet plani ſtabilis & firmi, ac proinde vis compreſſiva ponderis R æque agit contra reſiſtentiam armillæ A B ac ſi immediate à plano V X fulciretur, pari ratione ſubſequens armilla C D fulcitur à termino E ſubſequentis armillæ E F pariter quieſcente, & ſuperius comprimitur à pondere R, igitur æquè comprimitur fulciturque ac armilla A B, poſtremo armilla EF fulcitur à ſolo ſtabili VX & comprimitur in E ab eodem pondere R, igitur æquè flectitur (cum ſuperiores armillæ ſupponantur nullius ponderis) igitur manifeſtum eſt, quod quælibet earum æque flectitur ac ſi reliquæ armillæ non adeſſent, & proinde æque flectitur ac armilla G H. Tab. IV. Fig. 82.

Animadvertendum tamen eſt, quòd licet plures armillæ æque ab eodem pondere flectantur ac ſi unica earum à prædicto pondere comprimeretur, nihilominus depreſſio ponderis R major eſt eâ depreſſione, quæ efficeretur in caſu ſuperpoſitionis ſuper unicam & ſingularem armillam, ſcilicet tam multiplex eſſet illa hujus depreſſionis quam omnes armillæ multiplices ſunt ſingularis armillæ.

PROPOSITIO CI.

Iiſdem poſitis ſi idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore percutiatur ulterius; omnes armillæ æquè comprimentur, & inſuper

Digitized by Google

qualibet earum æquali vi reſiliendo repellet ſurſum pondus comprimens ac repelleret unica ſingularis armilla ab eadem percuſſione inflexa.

Fig. eadem. Iisdem poſitis ſuperveniat percuſſio in Z Z ejuſdem energiæ, patet à vi hujus percuſſionis non ſecùs ac à novo pondere ulterius comprimi ac flecti omnes armillas, eruntque prædictæ novæ flexiones æquales tum inter ſe tum ei, quæ efficeretur ſuper unica armilla G H compreſſa & percuſſa ab iidem potentiis (quod oſtendetur eadem ratione, qua ſupra uſi ſumus) & quia omnes armillæ ſupponuntur ſimiles & æqualis roboris, & ideò æque reſilientes, igitur poſtquam energia percuſſionis extincta eſt, quælibet earum æquali vi reſiliendo repellet ſurſum corpus premens R; & quia dilatatio ſeu reſilitio armillæ A B fit contra duplicem potentiam utrinque eam comprimentem, ſcilicet contra obſtaculum termini C inferioris armillæ C D, & contra pondus R, & terminus C ſubjectæ armillæ dum æqualî energia ſurſum repellit terminum B ſuperſtantis armillæ officium ſoli ſtabilis V X ſupplet, eo quod duæ vires contrariæ C & B ſibi mutuò impellentes ſe mutuò non ſuperant cùm ſint inter ſe æquales, ergo armilla A B, dum dilatatur tantummodò repellit corpus comprimens R, quod elevatur non ſecùs ac ab armilla ſingulari G H, quouſque conſumpto exceſſu potentiæ armillæ reſilientis ſupra potentiam ponderis R fiat potentiarum æquilibrium, eâdem ratione ſubſequens armilla C D dùm nititur ſe dilatare propellit ſurſum terminum B ſuperioris armillæ, & deorſum terminum E ſubterpoſitæ, quia vero utrinque à contrariis viribus ſibi æqualibus E & B ſtringitur, fit ut terminus E ſuppleat munus plani ſubjecti quieſcentis V X, & propterea propellat ſurſum terminum B, qui cùm minime propelli poſſit niſi tota armilla A B expellatur unà cum ſuperincumbente pondere R, ergò armilla C D, quæ æquè compreſſa fuerat & ideo æquali energia reſilit ac armilla A B, tantumdem pondus R elevabit antequàm potentiarum æquilibrium fiat, at ſpatium, quô pondus R elevatur, menſurabitur ab utraque dilatatione, ſcilicet ipſius A B atque C D, idem dicendum eſt de dilatatione & reſilitione poſtremæ armillæ E F, quare patet, quod quælibet earum æquali energia reſiſtentiam R ſuperat eamque repellit non minus quam facit armilla ſingularis G H.

Prop. 100.

Hinc

Digitized by Google

Hinc patet, quam diverſa ſit operatio armillarum ſibi incumbentium, ab ea quam efficiunt eædem armillæ horizontalitèr idem pondus ſuſtinentes, in primo enim caſu pondus comprimens R æquè validè ſubſtinetur ac repellitur in reflexione ab unica armilla tantummodò ac innumeris mutuò ſe comprimentibus, nec quia plures armillæ ſunt ſimùl operantes contra eandem reſiſtentiam corporis R propterea minuitur aut ſubdividitur conatus earum, ſed eôdem molimine agunt & operantur ac ſi unica ſingularis armilla operaretur, quod profectò paradoxum cenſeri poſſet, niſi ab adducta demonſtratione perſuaſi fuiſſemus.

Hic paritèr notandum eſt, quòd multitudo armillarum ſibi incumbentium perpendicularitèr non efficit validiorem repulſionem ponderis R, ſed tantummodò prolixius altius & celerius ipſum propellit, prout multiplicantur armillæ ipſæ.

PROPOSITIO CII.

Quodlibet vaſtum pondus, cùm ſit veluti aggregatum ex innumeris armillis compreſſibilibus, & reſilientibus, comprimetur quidem à percuſſione adveniente, & poſtea ſponte dilatabitur ſublevabiturque à robore, & conſiſtentia infimarum armillarum.

His declaratis concipiatur aggregatum ex armillis A B, C D & E F unà cum pondere ſuperpoſito R eſſe columnam vel rupem vel quodlibet aliud corpus concretum, quod compreſſionem ac reſtitutionem patiatur, hujuſmodi moles percutiatur in Z ab aliquo externo corpore, ut nimirùm omnes armillæ ſibi incumbentes comprimantur & inflectantur, extinctô verò impetu percuſſionis manifeſtum eſt, quòd infima armilla E F tanta energia dilatari & reſilire debet, ut ſit ſufficiens ad repellendam univerſam molem ſuperincumbentem R D, hoc autem videtur abſurdum & incredibile, ut nimirùm vis, robur, & conſiſtentia, quâ infima armilla E F ſe dilatando reſilire poteſt, propellere valeat vaſtiſſimam molem R D, quandoquidem tanta durities & vis repulſiva requiritur, quanta præcisè eſt energia gravitatis totius montis prementis, hoc autem licet incredibile videatur, tamen negari non poteſt; niſi ipſam experientiam & demonſtrationem negare velimus, nam quælibet vaſta

Fig. eadem.

Robur, & conſiſtentia infimarum partium vaſtæ columnæ poſt percuſſionem impellere valet univerſum

Digitized by Google

ſta moles dura & percuſſa tremorem & agitationem patitur, minime verò concipi poteſt tremor cujuslibet corporis abſque frequentiſſima compreſſione & ſui dilatatione aut laterali vel perpendiculari,& tunc neceſſariò admitti debent itus & reditus, ſcilicet depreſſiones & ſublevationes ejuſdem vaſti ponderis, qui cùm ſint motus contrarii, neceſſariò à contrariis impulſionibus fieri debent, cúmque excogitari non poſſit aliud extrinſecum impellens ſursùm, neceſſariò recurrendum eſt ad illam vim & energiam, quâ corpora flexibilia reſiliunt, nec obſtat exiguitas machinæ propellentis, cùm evidentiſſimè pateat in ipſo aëre, qui aliundè nullam conſiſtentiam habere videtur, non diſſimilis vis & energia reſilitionis, videmus enim in fiſtulis metallicis aquæductuum valde conſiſtentibus ac duris aërem in eis coacervatum tantâ vi dilatari, ut prædictæ fiſtulæ metallicæ diſrumpantur & diſſiliant,& profectò ſi quis eandem metallicam fiſtulam à vi ponderis incumbentis adhibitô nimirùm cuneô diſrumpere tentet, non ſufficerent aliqua librarum millena, igitur energia, qua ibidem aër ſe dilatando vim facit, ſuperat vim ponderis tot millium librarum, & profectò ſtupenda hujuſmodi operatio eſſe videtur, quandoquidem licet tota aëris ſubſtantia componatur ex ſpiris ſeu machinulis reſilientibus, tamen operatio reſilitionis, qua fiſtulam æneam diſrumpit, menſurari non debet à tota mole aëris ibidem incluſa, & conſtricta, ſcilicet tam potens & valide diſruptio efficitur à robore, duritie & rigiditate extimarum machinularum aërem componentium dùm reſiliunt, quæ immediatè internam fiſtulæ ſuperficiem impellunt, reliquæ enim aëris particulæ non augent vim & energiam reſilitionis, ſed velocitatem tantummodò ut oſtenſum eſt, quandóquidem omnes machinæ ſibi incumbentes æqualem vim reſilitionis faciunt ac exercet ſubtiliſſima illa pleura particularum aëris, quæ quidem ſubtilior eſt quacúmque papirô, itaque fiſtula illa ænea cujus reſiſtentia ſuperat vim tot millium librarum ſuperatur diſrumpiturque à robore pleuræ illius aëreæ reſilientis quacúmque papirô ſubtilioris, quod profectò admirabile & incredibile quiſque exiſtimaret.

Pondus incumbens quod experimento comprobatur, cum eadem moles percuſſa tremore agitetur, ac proinde vim habet repellendi pondus totius columnæ.

Nec obſtat exiguitas infimarum machinularum repellentium cum pateat in aere conſimilis vis reſilitionis quando fiſtulas æneas diſrumpit cujus vis ſuperat aliquot millia librarum, licet ejus operatio efficiatur a robore extimarum machinularum aerem incluſum componentium.

Id ipſum experimur in catapulta pneumatica nupèr inventa, à qua pila ferrea tanta vì ejicitur, ut tabulam mediocris latitudinis terebret, quòd ſi quis pondere ſuperpoſitô tentet eandem tabulam eâdem pilâ perforare, forſan non ſufficient aliqua librarum millena,

Id ipſum in catapultis pneumaticis experimur.

igitur

igitur aër compreſſus in eadem catapulta tanta vi reſiliendo ſe dilatat, ut vim prædicti immenſi ponderis adæquet, idemque proculdubio incumbens impelleret ſublevaretque, & hic paritèr notandum eſt quòd non tota moles aëris ibi incluſa metitur vim hujus operationis, ſed tantummodò ſubtiliſſima ejus pleura, quæ pondus immediate contingit atque propellit, æquè enim impelleretur ab eadem ſubtiliſſima membrana aëris quam à tota maſſa ibi incluſa ut dictum eſt, nec tamen dubitandum eſt in ſolidiori catapulta à majori vî compreſſivâ multò magis ibidem aërem comprimi potuiſſe & proindè multò major cenſeri poteſt vis, qua reſiliendo ſeſe dilataſſet.

Sed hujuſmodi exempla licet veritatem effectus oſtendant, non tamen ejus cauſam docent; latet enim ſempèr cauſa efficiens reſilitionis cujuslibet machinæ flexibiſis, hujus verò veriſimilem cauſam Gaſſendus ſe reperiiſſe ſuadet, putat enim reflexionem eſſe continuationem ejuſdem motus projectionis, veluti cum pila vehementer projicitur ſupra parietem, ea retrorsùm reflectitur, atque hujus motus cauſa eadem eſt ac vis à projiciente communicata, quæ in ipſo occurſu in parietem non extinguitur, ſed tantummodò commutato itinere retrorsùm regreditur, ſic quoque putat cum flectitur virga, tunc impelli ait fibras transverſales virgæ, quæ vectis officium ſupplent, & poſteà cum virga reſilit, eaſdem fibras motu reflexivô regredi non ſecus ac contingit in pila poſt percuſſionem ſupra parietem factam; ſed hoc pace tanti viri videtur omninò impoſſibile, quia motus cujuslibet projecti ſemèl extinctus ſponte ſuâ non reviviſcit, ſed motus ille impreſſus in prædictis fibris transverſalibus virgæ omninò extinguitur quotieſcùmque in termino ejus inflexionis quies inferatur, ſcilicet ibidem per aliquod tempus virga ſiſtatur, tunc proculdubio impetus præcedens omninò extinctus cenſeri debet: ſicuti pila poſt percuſſionem in ipſo contactu parietis ſi aliquantiſper fixè ibidem retineretur in quiete profectò extinctô impetu incidentiæ nullam reflexionem efficeret, igitur ſimilî modô in virga extinctô per quietem ſubſequentem impetu incidentiæ nullô pactô fibræ transverſales ejus & proindè ipſa virga reſilire deberet, hoc autem eſt falſum & contra ſenſus evidentiam, igitur reſilitio virgæ non efficitur ab eodem impetu projectionis, quô transverſales fibræ inflexæ fuerant.

Deſideratur tamen cognitio cauſæ efficientis reſilitionem machinæ flexibilis.

Non videtur ſufficiens cauſa reſilitionis quæ a Gaſſendo excogitata fuit.

Non ſic contingit in fune-pendulo, quod licet motu impulſivô feratur ultra perpendiculum & ibidem impetus proiectitius extinguatur, tamen ſemper viget interna & naturalis ejus facultas gravitatis, quâ denuô regredi verſùs infimum perpendiculi ſitum & reflexionem efficere poteſt, quod non efficeret, ſi hujuſmodi naturalî vî motivâ careret. Idem obſervamus in libra illa verſoria horologii, quæ facta ſemivertigine horizontali minimè retrorſùm reflecteretur, niſi adeſſet vis motiva machinæ aut ponderis prementis, quâ retrorſùm perducitur.

Sic pariter immerſô ligneô cuneô intra aquam, licet ibidem aliquantiſpèr ſiſtatur, tamen à vi nativa gravitatis aquæ cuneus expellitur, undè ejus vibratio conſequitur; at ſi idem cuneus horizontalî motu inter globulos ſuper menſam jacentes inſinuaretur, patet quòd poſt cunei quietem globuli pariter quieſcentes non repellerent cuneum neque vibrationem efficerent, quia nimirùm eorum impetus extinctus eſſet, nec adeſſet alia vis motiva, quæ contrariam repulſionem efficere poſſet.

Cùm igitur aliâ longè diverſâ ratione corpora flexibilia reflectantur ab ea quam Gaſſendus excogitavit, videamus an veriſimiliorem hujus effectus cauſam reperire poſſimus.

Sed prius perpendenda eſt operatio ipſa inflexionis, ſeu quid potiſſimùm inflexio in ipſis corporibus producat; & primò notum eſt corpora mollia & cedentia, ut cera, plumbum & alia hujus generis, contorqueri & flecti non minus quàm corpora reſilientia, ut lamina vitrea vel chalybea, ſed conſtat quóque mollia corpora non reſilire, ſcilicet poſt inflexionem non reduci ſponte ſuâ ad priſtinam rectitudinem, ſed retinere curvitatem acquiſitam; & quoniam intelligi non poteſt flexio alicuius corporis abſque partium motu & tranſpoſitione, ut ſcilicet aliquæ ab invicem ſeparentur ſecundùm totum aut ex parte, aliæ verò uniantur, & ſtrictius ſe amplexentur, videndum ergò eſt quomodò partes mollium corporum in actu inflexionis tranſportentur, & quânam ratione mutent ſitum in corporibus reſilientibus.

PRO-

PROPOSITIO CIII.

In lamina plumbea inflexa ejus partes tranſpoſitionem patiuntur, & propterea ad priſtinam rectitudinem non redit.

Intelligatur lamina plumbea cujus craſſities vel ſectio perpendicularis ad ejus ſuperficiem ſit A B C E F comprehenſa à ſuperficiebus æquidiſtantibus B C & E F biſariam ſecta à plano imaginario per rectam A D ducto, manifeſtum eſt ob ſimilarem plumbi naturam in ſpatiis æqualibus A B C D, & A F E D contineri æquales moles corporeas æque conſtipatas, uniformi ſpiſſitudine & configuratione diſpoſitas, ac proindè particulæ plumbeæ I G H K æquales erunt particulis I L M K; inflectatur poſtea eadem lamina à potentia compreſſiva X, ut nimirùm acquirat curvam diſpoſitionem N C E P, ejuſque axis A D intermedius traducetur in D R O, qui æqualis erit longitudini A D, at convexa ſuperficies N S C major effecta erit quàm O D ſeu B C, è contra concava ſuperficies P Q E imminuta erit, & proindè ſpatium corporeum P O D E minus erit medietate totius laminæ, atque moles corporea O N C D major eâdem medietate erit, cúmque poſt inflexionem partes laminæ ejuſdem denſitatis uniformis remaneant, ſintque pariter homogeneæ, ergò neceſſe eſt, ut aliquæ particulæ plumbeæ ex ſitu Q R expreſſæ & tranſlatæ ſint ultra axim in ſitu R S, atque ex hujuſmodi partium migratione & tranſpoſitione ſequitur perſeverantia curvitatis, quandóquidem ſublata, & amota potentia premente X non reſilit lamina nec regreditur ad priorem rectitudinem, quia nimirùm facta eſt totalis illa partium tranſlatio earumque ordinata dipoſitio efficiens conſiſtentiam ſimilem & homogeneam ei, quæ in directa lamina inerat. Tab. IV. Fig. 83.

PROPOSITIO CIV.

In lamina vitrea inflexa poroſitates versùs partem convexam ampliores fiunt, oppoſita verò ad partes concavitatis coanguſtantur, ſed licet partes ſolidæ ſitum omninò non mutent, ut in plumbo

con-

contingit, tamen partialis aliqua agitatio & tranſpoſitio admitti debet.

Fig. eadem.

Repræſentet poſteà eadem ſectio B C E F craſſitiem laminulæ vitreæ vel chalybeæ fixe retentæ vel firmatæ in C E, ſintque paritèr oppoſitæ ſuperficies B C & F E æquidiſtantes, & æquè remotæ ab intermedio axe A D, inflectatur jam lamina à pondere X quoúſque curvitatem N C E P acquirat, erit denuò axis O D æqualis eidem A D, ſed ſuperficies convexa N S C major facta erit quàm B C, & è contra concava P Q E imminuta erit, undè ſpatium O P E D minus erit medietate ſpatii totius laminæ, & multò minus ſpatio N C D O, non tamen ut in mollibus corporibus imminuta erit ſubſtantia corporea O D E P, neque oppoſita penitùs aucta, ſed permanet eadem quam prius, ſcilicet tantundem molis corporeæ exiſtit in ſemilamina curva O D E P quàm in ſemilamina recta A D E F, ſed ſolummodò reſtrictionem, & conſtipationem aliquam paſſa eſt, ſcilicet ejus poroſitates Q R diminutæ & reſtrictæ ſunt, è contra ſub majori mole O N C D continetur præcisè altera medietas totius laminæ A B C D, ſed magis rarefacta & dilatata, ſcilicet ejus poroſitates R S creſcunt atque ingentiores ampullulas conſtituunt, & quia poroſitates vitri chalybis aut cujuslibet concreti corporis duri non ſolummodò bullæ ſphæricæ ſunt, ſed etiam oblongæ diverſimode incurvatæ variarumque figurarum, nec ſunt undique clauſæ, & obſtructæ, ſed miris modis perforatæ; hinc fit, ut in parte convexa laminæ inflexæ R S bullæ & foraminula amplientur juxta exigentiam earum figurarum, è contra ad partes concavitatis R Q foraminula diverſimodè ſtringantur & quam plurima oſtiola omninò claudantur, non igitur cenſendum eſt partes ſolidas & plenas Q R migraſſe ad locum R S, ſed in eôdem ſitu permanſiſſe; idemque dicendum de partibus ſolidis ac plenis R S, ſed non proindè omnino immotæ eandem ſituationem retinentes prædictæ ſolidæ & plenæ partes concipi poſſunt, quandóquidem aliqua partialis agitatio & tranſpoſitio ſolidarum particularum admitti debet, ſine qua reſtrictio & ampliatio pororum effici non poſſet; in his enim particulæ ſolidæ una ſuper aliam excurrendo, & fluendo ſpatia pororum conſtringere,

Partes ſolidæ corporum flexibilium neceſſario aliquam tranſpoſi-

gere; & ampliare poſſunt, ſi enim omninò fixæ & quieſcentes ſupponerentur, proculdubio capacitates pororum neque augeri neque minui poſſent; ut verò hujuſmodi agitatiunculæ percipiantur inſpicienda eſt bullarum aquearum inflatio, quæ à pueris fieri ſolet, ibi enim flatu immiſſô intra aquæ guttulam videmus eam ad ingentem magnitudinem redigi, ſed non ſine aquæ expanſione in majorem ambitum dum bullæ parietes aqueæ expanſione in majorem ambitum dùm bullæ parietes aqueæ ad inſignem gracilitatem reducuntur, quod fieri non poſſet ſi minimæ aquæ particulæ nullatenùs locum commutarent, hoc autem evidentiſſimô experimentô confirmari poteſt, ſi ſcilicet bulla aquea leviter hinc inde atramentô aliiſque coloribus inficiatur, & poſteà ſpiritu immiſſô infletur, dum augetur bulla ejuſque parietes ad inſignem illam gracilitatem reducuntur, videbimus partes aqueas coloratas miris modis à ſe invicem diſtrahi diſſociarique excurrendo ſurſùm deorſùm & transversè, non ſecùs in officinis vitrariis videmus vitri candentem maſſam denſam inſufflato aëre ingentem phialam, efformare quod paritèr effici non poſſet, niſi vitri partes variis motionibus ab invicem excurrendô ſepararentur, idipſum neceſſariò concedendum eſt in noſtra lamina chalybea ſeu vitrea, cujus materia licet rigida & dura videatur, nihilominus recta ratio ſuadet non diſſimili partium commotione conſtringi & ampliari ejus poroſitates, quandoquidem ſi omninò quieſcerent, & nullô pactô excurrerent nec ab invicem ſepararentur, eſſet omninò impoſſibilis ampliatio vel conſtrictio pororum, & hoc conſentaneum eſt conſtitutioni corporum concretorum, in quibus ut dictum eſt reperiri non poteſt durities, & rigiditas omnimoda & inſuperabilis, proindéque partes ſolidæ & plenæ ſeu vitri ſeu chalybis aliqua ex parte flecti commoveri, & excurrere poſſunt. tionem patiuntur in ipſa flexione.

Quòd verò prædicta dilatatio pororum in parte convexa R S reverà fiat, conſtat ex eo quòd tandem poſt nimiam inflexionem virga ipſa diſrumpitur ad partes convexitatis S, quod evidentiſſimè conſpicitur in laminis ligneis, in quibus diſruptio ſucceſſiva in aliquo tempore fit, atque obſervabilis eſt locus in quo ruptura inchoat, quæ ſenſu ipſô conſtat fieri in parte convexa. Fig. eadem.

Prædictus motus quô partes ſolidæ & plenæ agitantur, & priorem ſitum derelinquunt, proculdubio efficitur à violentia pon-

Digitized by Google

deris prementis X, tunc enim ceſſat inflexio virgæ, quandò præciſe potentia comprimens X æquilibratur reſiſtentiæ ad ulteriorem ſeparationem earundem partium ſolidarum virgæ. Sed quia poſtquàm ſeparatio, & qualiſcùmque ſegregatio partium ab inflexione facta jam eſt, ſcilicet partes corporeæ ex ſui natura inertes poſtquam ſemel ab invicem diſſociatæ ſunt non videntur ſponte ſuâ reſtitui poſſe ad priſtinam ſituationem, quam in ſitu directo laminæ habebant, proptereáquod hoc effici non poſſet abſque motu locali, neque corpus ullum abſque vi motiva propriâ vel ei communicatâ ab uno ad alium locum ferri poteſt; igitur ſublatò & amotô pondere comprimente X, deberet lamina perſeverare in eadem inflexione, neque poſſet per ſe motu ſpontaneô denuò dirigi, quandóquidem naturæ lumine conſtat corpora quælibet è ſuis locis remota & alibi translata minime ad priſtina loca reſtitui, quandò non adeſt vis motiva, quæ transferre ea poſſit; igitur difficultas præcipua & maxima hujus negotii eò reducitur, ut reperiatur cauſa motiva, quæ partes ſolidas translatas ejùſdem virgæ inflexæ referat, atque ad priſtina loca reſtituat.

Partes ſolidæ corporis inflexi minime ſe reſtituere poſſe videntur ad priſtinam directionem niſi habuerint propriam vim motivam qua moveri queant.

Tentabimus ergò pro viribus hujus arcanæ operationis naturæ rationem veriſimilem innuere.

Et primô locô ſi quis ſupponere audet partes cujuslibet corporis concreti ſenſum, vel appetitum, aut naturalem inſtinctum & inclinationem habere ſeſe reducendi in eâdem poſitione quam prius habebant, ut ſcilicet in virga inflexa particulæ H S nimiùm dilatatæ haberent inclinationem & vim motivam ſeſe uniendi, atque particulæ oppoſitæ Q ſeſe dilatandi, & hujuſmodi motus contrarii non eſſent diſſimiles iis, qui in magnete & ferro obſervantur, facile ſalvari poſſet effectus reſilitionis; nec deeſſent hujus rei exempla, videmus enim particulas guttæ aquæ pendulæ ſeu alterius fluidi magis conſiſtentis ac viſcoſi, poſtquam violentèr ſeu à pondere majoris molis fludi, ſeu à vi ictus, aut tractionis elongantur, denuo ſeſe ſurſùm reducere, & recolligere, ac cum reliquis partibus ejuſdem fluidi uniri, eaſque amplexari ſed id ipſum in virga flexibili admittere rationabile non videtur, cum cauſa unionis fluidi aliundè pendeat ut ſuô locò oſtendetur, nec admitti poſſit conſimilis operatio ſenſata & provida, aut magnetica in virga flexibili, niſi ad miracula, & machinas recurrere velimus.

Videtur impoſſibile partes cujuslibet concreti corporis ſenſum & inclinationem habere ſeſe reducendi ad priſtina loca, niſi quis vim magneticam in eis concedat, quod veriſimile non eſt.

Fig. eadem.

Ut

Ut autem aliquid probabilitèr afferamus uſurpanda hoc loco ſunt aliqua, quæ poſteriùs oſtendenda ſunt, & quæ pendent ex demonſtratis ab Archimede in libro de iis quæ in fluido moventur, igitur ſupponendum eſt fluida corpora terram ambientia, ut eſt aqua & aër, naturalem vim ſeu gravitatem habere ſeſe uniendi cum tota terra, quæ actio fit niſu & compreſſione quâdam, nec aliâ ratione quieſcunt circa terram niſi quatenùs ad æquilibrium redacta ſunt, hinc fit ut quoties intra fluidum ponatur aliud corpus minus grave ſpecie ut pila ſeu phiala aëre plena infra aquam tunc ab ipſo fluido aqueô utpote graviorî pilâ aëre plenâ expellitur ſtringitúrque undique ab aqua, id ipſum in aëre contingit, ſi moles aliqua minus gravis ſpecie quam ſit aër ibidem innatet comprimetur ab aëre graviori expelleturque ſursùm, ſed in caſu noſtro ſufficit illa compreſſio, quâ fluidum comprimit corpus minùs grave, atque undique ipſum ſtringit, ut ſi follis undique clauſus violentèr dilatetur, is proculdubio in aëre vel infra aquam ab ejus pondere comprimeretur ſtringereturque, & multò magis id contingeret, ſi follis dilatatus non contineret intra ſe aërem, ſed eſſet prorsùs vacuus, tunc proculdubio à compreſſione ambientis fluidi follis conſtringeretur.

Fluida corpora terram ambientia ut aer, & aqua naturalem vim habent ſeſe uniendi, & compreſſionem efficiendi, & hinc conſequitur compreſſio quam patiuntur corpora minus gravia ſpecie ut follis infra aquam.

PROPOSITIO CV.

Vitrea phiala intra calidam aquam immerſa ab occurſu ignearum exhalationum veluti à totidem cuneolis ampliatur ejus capacitas, & è contra in immerſione intra gelidam aquam ejuſdem capacitas imminuitur propter eorundem cuneolorum defectum.

Poſteà expendenda eſt admirabilis vitreæ phialæ proprietas, quam primus omnium obſervavit nunquàm ſatis laudatus Sereniſſimus Princeps Leopoldus ab Etruria, cujus ego ſubitò cauſam neceſſariam reperi; eſt experimentum tale, fiat phiala vitrea A B C ejuſque fiſtula tenuiſſima A B, impleatúrque aqua, vel quolibet aliô fluidô úſque ad terminum D, ſi poſteà eadem phiala immergatur intra vas E F G H aqua calida plenum, ſubitò aqua deprimitur à ſigno D uſque ad O, & è contra ſi immergatur intra aquam glacialem ſubitò, aqua ſublevatur uſque ad ſignum I, hujus effectus

Tab. IV. Fig. 84.

ratio hæc eſt, in actu immerſionis in aquam calidam exhalationes, ſeu corpuſcula ignea in extimam ſuperficiem vitri penetrantia non ſecùs ac totidem cunei vitri amplitudinem augent, & proindè interna vaſis capacitas creſcit quæ major erit quàm ut impleri poſſit ab eadem aquæ mole, & propterea deſcendit à D úſque ad O ut nimirùm recurrat ad implendum ſpatium internum vaſis auctum, è contra quando vas immergitur intra gelidam aquam deficiente continuâ inſinuatione igniculorum in aëre exiſtentium conſtringitur ac condenſatur extima vitri ſuperficies, proindéque interna ejus capacitas coanguſtatur, aqua verò D C majoris molis eſt quàm ut implere poſſit reſtrictum ſpatium, ideóque ſursùm úſque ad I elevatur, hoc autem contingit citiſſimè in actu ipſo immerſionis, nam ſi diu intra calidam aquam retineatur vas corpora ignea penetrando univerſam vitri craſſitiem perducuntur ad aquam úſque, & ſic ejus molem ampliando denuò ab infimo ſigno O elevatur aqua ſupra ſignum D, oppoſitum verò accidit in immerſione intra gelidam aquam; veritas hujus mei ratiocinii poſteà comprobata fuit innumeris aliis experimentis de quibus alibi prolixius tractabimus; ſed interim hæc ſufficient pro inquiſitione cauſæ reſilitionis corporum flexibilium aſſumendo ut certum & indubitatum quòd ignis particulæ minimæ incredibili celeritate inſinuantur per poroſitates omnium corporum etiam rigidorum.

Perſpicuum eſt particulas igneas ineffabili celeritate inſinuari per poroſitates corporum etiam rigidorum.

Inſuper experientia quóque comprobatum eſt quòd in qualibet lamina vitrea curva, ſi ejus convexa ſuperficies aquâ vel pannô calidô tangatur, confricetúrque, ſubitò magis incurvatur, & è contra ſi eodem modo calefiat concava ſuperficies, ſtatim ejus curvitas imminuitur, atque aliquantispèr explanatur, undè evidentèr colligitur quòd ab inſinuatione corpuſculorum igneorum veluti à totidem cuneolis ſuperficies à calido corpore tacta ampliatur dilataturque dùm contrapoſita ſuperficies non adhuc calefacta obtemperat violentiæ cuneolorum igneorum in adverſa ſuperficie inſinuatorum; & in hiſce laminis vitreis ſupponi debent poroſitates æquè dilatatæ, quia nimirùm degunt in eodem medio aëreo undique æquè excalefacto, quandò poſteà advenit major caliditas ex una parte quàm ex alia, tunc facile percipitur, quòd cuneoli calidi violentèr dilatant contiguas vitri poroſitatès, dùm contrapoſitæ flexioni ipſius vitri obediunt, & proindè ſtringuntur, hoc autem perſeverat, & tandiu

Et ab inſinuatione eorundem igniculorum veluti a totidem cuneolis ſuperficies à calido corpore tacta violenter ampliatur unde ſequitur inflexio totius laminæ.

diu perdurat quouſque corpuſcula illa calida univerſam vitri craſſitiem ſuperaverint, & tunc denuò eandem curvitatem lamina acquirit quam prius habebat.

Concipiatur modò lamina vitrea plana violentèr inflexa à vi externa, tunc neceſſe eſt, ut hactenùs inſinuavimus, ut poroſitates convexæ ſuperficiei dilatentur, & è contra poroſitates concavæ ſuperficiei ſtringantur, & quàm plurimæ claudantur; hoc poſitô ſi lamina undique ambiatur ab aqua æquè calidâ, manifeſtum eſt corpuſcula ignea facilius inſinuari poſſe per orificia, & poroſitates ampliatas in convexa ſuperficie, quàm per poroſitates reſtrictas clauſaſque ſuperficiei concavæ; ſed cuneoli ignei eâdem velocitate occurrentes minorî energiâ, & debiliorî ictu inſinuantur per eaſdem amplas poroſitates quàm per reſtrictas clauſaſque, propterea quòd illæ minus reſiſtunt quàm iſtæ, & eâdem vis impulſiva cunei languidius, & ideò parùm dilatat foramina hactenùs ampliata & minus reſiſtentia quàm illa quæ ſua anguſtia magis ictui reſiſtunt, igitur ictus eorundem cuneolorum igneorum ſummâ vî & pertinaciâ nitentur dilatare poroſitates vitri coanguſtatas; quod præterea confirmatur ex eo quòd corpora fluida motu locali agitata ſemper tardiorî impetu excurrunt per canales dilatatos, & amplos quàm per reſtrictos, eo quòd eadem copia fluidi cogitur per anguſtias tranſire, & proindè natura dictante cogitur motum accelerare, ex quo fit ut energia ictus qua terebrare nititur ignea vis poroſitates illas coanguſtatas vehementiorem & validiorem effectum producat, ſcilicet dilatabit eaſdem poroſitates, & proindè vitri inflexio ſuperabitur reducetúrque ad priſtinam ejus figuram, & hæc omnia naturali quâdam neceſſitate contingere manifeſtum eſt.

Corpuſcula ignea advenientia facilius inſinuari poſſunt per poroſitates dilatatas vitri ab inflexione, quam per coanguſtatas ſuperficiei ejus concavæ.

Ignei cuneoli æque velociter excurrentes debiliori ictu inſinuantur & facilius per poroſitates ampliatas excurrunt quam per reſtrictas, & ideo parum & minus dilatant foramina hactenus ampliata quam reſtricta.

Id quod in corpuſculis igneis experientia & recta ratio ſuadere videtur, admitti quóque debere conſtat in reliquis corpuſculis fluentibus, quæ certò conſtat in rerum natura exiſtere; nemo enim dubitat effluvia magnetis, quo ferrum allicit movetque, halitus corporeos eſſe ſe moventes, qui per poroſitates reliquorum corporum ſummâ celeritate percurrunt, quandóquidem ſi inter ferrum & magnetem tabula lignea, lapidea, aurea vel cujuslibet alterius materiæ interponatur, allicitur nihilominùs ferrum è regione poſitum, quod fieri non poſſet niſi halitus illi corporei per poroſitates intermediæ tabulæ traducerentur, cúmque prædicta effluvia magnetica

Id ipſum efficere poſſunt effluvia magnetica corporea, pariterque reliqua effluvia corporea nativa vi agitata.

 corpo-

corporea ſint, oportet ut cunei actionem exerant quotieſcúmque poroſitates anguſtiores repererint, & proindè ejuſdem tabulæ dilatationem efficiant, non deſunt poſteà alia effluvia in reliquis corporibus, quæ ex uno in alium locum migrantia, ſæpè coguntur cunei actionem exercere, ut ſunt partes illæ vividæ & ſpirituoſæ, quæ in omnibus corporibus reperiuntur & nativâ vî agitantur.

PROPOSITIO CVI.

In armilla chalybea rigida à pondere incumbente inflexa, vel percuſſione, particula ejus ſolida utcúmque è ſuis locis digreſſa vim non habent ſeſe reducendi ad priſtinam poſitionem, licet ob fulcimentum, & æquilibrium reſiſtentiam compreſſivam qualibet vis motiva ſuperare poſſet.

Tab. IV. Fig. 85. His præmiſſis ſit armilla chalybea A K C M, quæ fulciatur à plano ſolidiſſimo & firmo N O in C, eique incumbat vaſtum pondus R à quo flectetur armilla, quoúſque fiat æquilibrium inter reſiſtentiam ipſius armillæ & potentiam prementem R, adveniat poſteà impetus percuſſionis Z, manifeſtum eſt eò magis armillam inflecti, ut nimirùm diameter A C multò magis imminuatur atque transverſalis diameter D B deducatur; & in hac actione conſtat ex ſuperius dictis, quòd poroſitates in ſpatiis B F & H D dilatantur, & è contra poroſitates F K, & M H coanguſtantur, id ipſum quóque contingit in ſuprema & infima parte armillæ, ſed contrariò ordine, & hic conſtat ex ſuperius dictis quòd partes ſolidæ & plenæ B F K, & M H D è ſuis locis dimoventur transferunturque quantum præcisè requiritur ad dilatationem conſtrictionemque pororum, & quia prædictæ partes ſolidæ ex ſui natura inertes ſunt nec habent vim motivam, quâ ſponte ſuâ reduci poſſint ad priſtina loca, hinc fit ut extincto impetu percuſſionis Z, licet vis compreſſiva ponderis R minor ſit quam vis compreſsionis aggregati ex pondere R & vi percuſsionis Z, non tamen percipi poteſt quòd à nulla vi ipſius armillæ repelli ſurſum poſsit pondus R, quia ſcilicet ſupponuntur partes ſolidæ in locis B K & M D nullam vim motivam habere quâ ſeſe ad priſtina loca reſtitui poſsint; & licet immenſum pondus R ſuſtineatur à firmitudine armillæ, ac proindè æquilibratum nullam gravitatem

virtutem habeat, ut ſcilicet hujuſmodi pondus æquilibratum non differat à nihilo, exiſtit enim in omnimoda quiete, ſed non perindè armilla reſilire poteſt & ſe dilatare, ut nimirùm corpus R æquilibratum expellat, quia ut dixi nullam virtutem motivam habent partes armillæ è ſuis locis digreſſæ & translatæ, requiritur igitur aliqua nova cauſa impellens quæ armillam reſilire faciat, & ſubindè pondus R elevet, & hic animadvertendum eſt quòd ad ſuperandam reſiſtentiam cujuſcumque ponderis vaſti R æquilibrati, & quieſcentis, ſufficit quælibet vis percuſsionis cujúslibet puſilli, & exiliſsimi corporis. Ex prop. 90.

PROPOSITIO CVII.

Vis compreſsiva ambientis fluidi, aëris ſcilicet vel aquæ, constringere poteſt poroſitates ampliatas armillæ compreſſæ & ſuperare vim incumbentis ponderis, & proinde reſilitionem efficere valet.

Modò duæ cauſæ efficientes reſilitionem armillæ aſſignari poſſunt, quæ ſemper præſtò ſunt ſemperque operantur ac vigent, prima erit actio illa fluidi ambientis, ſcilicet aëris aut aquæ aut alterius tenuioris corporis, quæ corpora minus gravia ab eo comprimuntur ſtringunturque, & hujuſmodi ſunt ſpatiola B F, H D, E I, & L G, quæ ſummopere ampliata aut omninò vacua ſunt, aut maximè raram materiam continent, hujuſmodi verò bullæ rariſſimæ, & proindè minus graves quam ſit fluidum ambiens neceſſariò comprimi debent à naturali vi gravitatis ejúſdem fluidi, hoc autem evidentèr conſtat, quia partes ſolidæ & plenæ bullas illas comprehendentes reſpectu fluidi ambientis nil prorsùs ponderant privantúrque gravitate, proptereaquòd univerſa maſſa unà cum armilla æquilibratur fulciturque à ſoli ſtabilitate N O; & propterea remanent bullæ illæ raræ comprehenſæ à corpore ſolido non gravi ſeu æquilibrato, agit verò aër vel fluidum ambiens ſuâ vî compreſſivâ; ergò neceſſariò undique veluti à torculari ſeu cochlea quadam, comprimentur ſtringenturque, ſed conſtringi illæ non poſſunt, niſi circuitus ſolidarum partium è ſuis locis digredientium ſibi mutuò occurrant, nec poſſunt partes ſolidæ conſtringi, quin armilla deſerat maximam illam curvaturam inflexionemque, & proindè Fig. eadem.

partes

partes oppoſitæ A, C ab invicem ſe dilatando ſurſum propellant pondus R, quem motum minimè impedire poteſt prædictum pondus R, quia in æquilibrio & quiete aut motu non contrariô

Prop. 90. conſtituitur, & proindè cedere debet impulſui motivo compreſſionis fluidi prementis, cùmque poſt primum ictum compreſſionis ambientis fluidi denuò pondus R æquilibretur, priveturque motu deſcenſivô, igitur denuò â ſecundo ictu preſſionis ejuſdem fluidi ejus nulla reſiſtentia ſuperari poteſt, & ſic ulterius.

PROPOSITIO CVIII.

Adeſt poſteà ſecunda cauſa, quæ per ſe tantum eundem effectum producere poteſt, quæ talis eſt.

Fig. eadem.

Corpuſcula ignea, ſeu quælibet alia ſemoventia dilatare poſſunt poroſitates coanguſtatas armillæ compreſſæ, & ſuperare compreſſionem incumbentis ponderis & proinde reſilitionem efficere valent.

Poroſitates eorùmque orificia ad partes B, D & I, L dilatatæ ſunt ut oſtendimus, è contrà orificia pororum K, M &, A, C valdè reſtricta & clauſa ſunt, non deſunt poſtea corpuſcula innumera ſe moventia, ſive ignea, ſive luminoſa ſive magnetica ſive ſpiritus implantati, ſive ab aliis corporibus concretis expirati, alia cumquam in perpetuô motu conſtituta veluti totidem cuneoli per poroſitates ampliatas facile & abſque reſiſtentia penetrare poſſunt, at dùm offendunt orificia atque poroſitates reſtrictas, ibi vehementiſſime incidendo ictumque inferendo, poſſunt eaſdem poroſitates dilatare, quia comparatur vis percuſſionis eorundem corpuſculorum cum reſiſtentia ponderis vaſti R omninò quieſcentis, ob æquilibrium jam dictum, ſed ut demonſtratum eſt, quælibet exiliſſima percuſſio cujuslibet minimi corpuſculi ſuperare poteſt reſiſtentiam cujuslibet immenſi ponderis quieſcentis, igitur neceſſariò percuſſiones illatæ ab iiſdem cuneolis perforare, & terebrare poſſunt eaſdem conſtrictas poroſitates, ac proinde eas dilatare

Prop. 90. poſſunt, ſed minimè poſſunt prædictæ poroſitates dilatari, quin flexio armillæ imminuatur, ſcilicet minor fiat tranſverſalis diameter KM, igitur neceſſariò fiet reſilitio ejuſdem armillæ per augmentum diametri perpendicularis A C, quare neceſſe eſt ut pondus R ſurſum propellatur, & licet ab initio prædicta propulſio ponderis R ſit omninò exigua, & inſenſibilis, quia tamen ſubſequentes ictus eorundem cuneolorum continenter novas propulſiones pariunt

unà

Digitized by Google

unà cum iis, quæ efficiuntur ab ambientis fluidi compreſſione in porulis rarefactis, fit ut ſucceſſivis ictibus continuatô motu pondus R ſemper motu contrariô carens & ideò nullius ponderis ob motum ſurſum vel ob æquilibrium reſiſtentiæ armillæ ſursùm expellatur; & quia ictus continuati energiam impetus ex ſui natura augent, fit ut ultra æquilibrium pondus R aliquantulum promoveri poſſit, & ſubindè prævalente energiâ ponderis R denuò nova inflexio ejuſdem armillæ incipiat quoûſque extinguatur ejus exceſſus, & ſic eôdem ordine itus ac reditus multotiès continuari poſſunt: & hæc ni fallor eſt vera cauſa reſilitionis & tremoris, quæ in corporibus concretis excercetur.

Licet ergò armilla ſupponatur cujuſcumque exiguitatis proculdubio poterit reſilitionem efficere, licet à vaſto & immenſo corpore æquilibrato ideſt non gravi comprimatur; quapropter mirum non erit in corporibus concretis compoſitis nimirùm ex innumeris machinulis fieri poſſe reſilitionem atque tremorem ab energia qua reſilire poſſunt machinulæ omnium infimæ, & reliquis ſubterpoſitæ, cùm ſemper vis & energia ictus ſuperare poſſit quamcumque gravitatem ſuperpoſitam in quiete conſtitutam vel motu non contrariô affectam, ut demonſtratum eſt.

Armilla quantumvis exigua reſilire poterit licet ab immenſo corpore quieſcente comprimatur. Prop. 90.

Facile ex dictis conſtat quod ſi virga flexilis horizontaliter conſtituatur vel in ſupremo loco figatur, tunc pariter à vi ictus flexio & tremor effici poteſt, quandoquidem gravitas ipſius virgæ ſemper æquilibratur ab illa tenacitate & vinculo, quô partes ejuſdem virgæ colligantur & vinciuntur, & proindè in quiete conſtituuntur, & ſic à vi, & energiâ ictus dictorum cuneolorum ſeu halituum ſe moventium, & à fluidi ambientis compreſſione reſiſtentia ejuſdem ponderis quieſcentis ſuperari poterit, ideòque efficietur & inflexio, & ſubinde tremor, quod fuerat oſtendendum.

Exiliſſima vis motiva corporis alicujus motu tardo imprimere & augere poteſt in corpus vaſtum velocitatem majorem eâ quâ impellens movetur.

CAPUT XXXII.

Profectò ſi ageretur de ſimplici motu patet quòd vaſta moles corporea poſſet moveri tardiori motu

 à quo-

Digitized by Google

à quolibet exiguo corpuſculo celerius impellente ut dictum eſt, pariterque ſi ageretur de impulſu quo tremor procreatur poſſet quoque æquali velocitate commoveri corpus impulſum ac impellens movetur; at aſſerere quòd corpus motu tardô impellens valeat velocius corpus aliquod promovere, videtur omninò impoſſibile, quandoquidem nulla cauſa producere poteſt effectum ſe ipſa majorem, ideóque tardus motus impellentis procreare non poſſe videtur velociſſimum motum in corpus percuſſum, hoc non obſtante oſtendetur hoc effici poſſe iiſdem principiis ſuperius adductis, ſcilicet ex eo quod vehementior, & velocior vis producere poteſt languidiorem & tardiorem motum, ſequitur quod languidior, & tardior impellens procreare poſſit velociorem impetum, quod profectò paradoxum videtur.

Prop. 89. Prop. 108.

Sed prius ſupponendum eſt ut ratum, & perſpectum quòd quælibet vis motiva quantumvis exigua & tarda poterit movere quodlibet corpus in quiete amovibili conſtitutum ut demonſtratum eſt. Prop. 16.

Secundò ſuppono quòd ſi duo corpora ſimùl moveantur ſemper inter ſe conjuncta, veluti ſi veherentur ab aliqua navi, tunc perindè ſe habet fugiens corpus reſpectu perſequentis, ac ſi illud quieſceret omninò, quandoquidem ſemper ſeſe tangerent, non ſecùs ac in illius quiete contingit, poteſtque appellari illa quies reſpectiva, hæc verò abſoluta. Ex Prop. 39. & 81.

PROPOSITIO CIX.

Exigua vis motiva gravitatis producere poteſt effectum ſe ipſa majorem, ſcilicet impetum quo propelli poteſt grave in progreſſu ſui deſcenſus.

Primò

Primò ergò conſideretur vis motiva intrinſeca, & naturalis, quâ gravia deſcendunt, quia licet ab exiliſſima vi motiva continentèr impellente promoveantur, tamen quia ambo ſimùl vehuntur, veluti in navi corpus ipſum motum reſpectu impellentis virtutis ſecùm vectæ in quiete reſpectiva conſiſtere cenſendum, & quia in quiete amovibili quælibet vis exigua impellentis promovere poteſt quamlibet vaſtam molem corpoream, igitur vis illa exigua motiva gravitatis movere poteſt corpus grave in quo inexiſtit conſtitutum in reſpectiva quiete amovibili, & quia vis motiva gravitatis ſemper viget, fit ut continenter repetat ictus & proindè continenter creet novos impulſus, qui omnes cum ſint indelebiles efficient velociſſimum impetum, quo tandem grave fertur agitaturque, igitur puſilla & exigua vis motiva gravitatis producere poteſt effectum ſe ipſa majorem, ſcilicet majorem impetum quô propelli poteſt grave in progreſſu ſui deſcenſus. Ex prop. 81. Prop. 16.

PROPOSITIO CX.

In fune penduli percuſsio tarda exigui corpuſculi imprimere poteſt in corpus vaſtum celeriorem impetum.

Id ipſum oſtendemus fieri poſſe à vi impellente externa, intelligatur quælibet immenſa moles corporea fune aliquô ſuſpenſa ad modum penduli, tunc in æquilibrio ſui, ſcilicet in ſitu perpendiculari ad horizontem à quolibet minimô impulſu laterali proculdubio è ſuo loco dimoveri poteſt, efficietur ergò à primo impulſu languidiſſima & tardiſſima, & ferè inobſervabilis vibratio ejuſdem vaſti penduli; repetat poſteà ictum eadem vis exigua impulſiva non in actu regreſſus penduli, ſed in fine regreſſus, ſcilicet in illo ſtatu quietis, ſeu potius termino acceſſus ejuſdem, tunc ſecundus impulſus una cum præcedenti indelebili duplicabit impetum penduli; id ipſum tertio, & quarto, & ſic deinceps fiat, manifeſtum eſt quod ex his omnibus impulſionibus exiguis multiplicatis procreabitur tandem velociſſima & vehementiſſima oſcillatio eodem vaſto pendulo, & hoc fieri poſſe manifeſtum eſt, quandoquidem quælibet impulſio imprimitur in corpus dum quieſcit, ſeu dùm motu caret in illo termino acceſſus, ſed quælibet vis quantumvis exigua & Prop. 16.

Digitized by Google

tarda poteſt gradum impetus imprimere in corpus penſile, & amovibile, igitur verum eſt quod exigua vis in tali caſu procreare poteſt effectum ſe ipſa majorem ſcilicet ſuperantem & enormem velocitatem.

PROPOSITIO CXI.

Hinc demonſtratur quare aëris tremor languidiſsimus, qui à tympani vel tubæ ſono procreatur, concutere poteſt vaſtum templum eique tremorem inducere, & hæc eſt cauſa ſaltem adjuvans terræ motus.

Hinc facilè deducitur, quare languidiſsimus aëris tremor qui à tympani vel tubæ ſono procreatur concutere poteſt vaſtum templum, eique tremorem inducere, quia nimirum repetitæ illæ percuſſiunculæ aëris undulantis offendunt pendulum quod tremore agitari poteſt ob rationes ſuperius adductas tanta frequentia, quanta aëris undulationes ſparguntur & diſſipantur, eadem poteſt eſſe cauſa ſi non totalis, ſaltem adjuvans terræ motus ſeu agitationis vehementiſſimæ qua terra concutitur, quia nimirùm aër vehementiſſime criſpatus frequentiſſimas percuſſiunculas inferendo tremorem nedum in ædificiis turribus ac templis creare poteſt, ſed etiam ſolidiſſimis montibus, quandoquidem ex demonſtratis quælibet vis percuſſiva poteſt tremorem procreare, & ſiquidem unica tantummodo percuſſio efficeretur, eſſent oſcillationes illius montis omnino imperceptibiles ob ſui exiguitatem, at ſi ſuperveniat ſecundus ictus in termino regreſſus trementis montis adinſtar penduli, duplicari poteſt illa vis impulſiva, ideoque augetur reſilitio trementis montis, ſi poſtea id ipſumfiat tertiò & quartò, & ſic deinceps innumeris vicibus, ex innumerabilibus illis percuſſiunculis coacervari tandem poteſt impetus grandis & conſpicuus, qui vulgo terræ-motus nuncupari ſolet, non tamen mordicus ſuſtinere audeo omnes terræ-motus fieri ex hujuſmodi aëris undulatione, ſed ſaltem ab hac cauſa adjuvari, & augeri poſſe; quod quidem certiſſima & evidentiſſima experientia mihi perſuaſit. Aderam Tauromenii Siciliæ, quando æthna mons eruptionem quandam effecerat prope Ennam urbem fere 30 milliaria à Tauromenio diſtantem, tunc vicibus interpolatis eruptiones ingente

Aëris tremor poteſt eſſe cauſa ſaltem adjuvans motus, & tremoris terræ, & quare. Prop. 107. & 108.

Experimentum mirabile ad perſuadendum.

gentes ignis vorago efficiebat grandi ſono & ſtrepitu, & tunc omnia Tauromenii ædificia tremore concutiebantur, in quo circumſtantiam notatu digniſſimam obſervavi, ſcilicet quod domus & ædificia quæ directè expoſita erant proſpectui ejuſdem voraginis vehementiſſime concutiebantur, reliquæ verò domus quæ conſpectu voraginis privabantur, ſatis lentè, & leniter tremorem efficiebant, profecto ſi hujuſmodi tremor factus fuiſſet à concuſſione & reſilitione ſoli Tauromenitani omnes domus æquè concuſſæ fuiſſent, & æqualî tremore agitatæ, ita ut non poſſet conſpectus voraginis tam inſignem & evidentem inæqualitatem tremoris procreare, igitur neceſſariò à tremore eiuſdem aëris incuſſi in parietibus domorum libere percuſſiones excipientium agitatio illa efficiebatur. tellurîs concuſſionem ab aëris tremore effici poſſe.

Impetus percuſſionis menſurari non poteſt ab energia ſimplicis gravitatis.

CAPUT XXXIII.

Finem huic libro impoſueram cum in locum præclariſſimi Gaſſendi incidi, in quo redarguit Petrum Cazreum aſſerentem ab impetu deſcenſus pilæ gravis ab altitudine æquali uni ejus diametro ſublevari in trutina duplum ponderis ejuſdem pilæ, unde colligebat prædictum impetum æqualem præciſe eſſe vi gravitatis ejuſdem pilæ, & præterea impetum acquiſitum in deſcenſu duarum diametrorum æquari duplo ponderis ejuſdem pilæ cadentis, ſic pariter à tripla altitudine impetum acquiſitum æquari triplo ponderis ejus, & hinc inferebat contra Galileum incrementa velocitatum eandem proportionem habere quam ſpatia exacta in deſcenſu ejuſdem corporis gravis: cumque hæc ſententia Gaſſendo non arrideret accuratiori experientia falſitatem ejus patefecit, ſed nihilominus in eadem perſuaſione permanſit, quod nempe Gaſſendus opinatur a determinato impetu elevari poſſe in

Digitized by Google

trutina certum pondus, & non majus, refertque obſervaſſe pondera elevata eandem proportionem habere quam impetus.

nempe à determinato impetu elevari poſſit in trutina certum pondus & non majus: ait igitur ſe obſervaſſe demiſſa pila plumbea unius unciæ ex altitudine diametri ejuſdem pilæ ſublevari pondus unciarum ſeptem cum beſſe in oppoſita lance pendentium, & ex altitudine diametrorum quatuor ſublevari uncias quatuordecim cum dimidia, ex altitudine vero novem diametrorum ſublevari uncias 24, atque ex altitudine diametrorum 16 ſublevari uncias 28, & quia ex Galileo ſpatia exacta in deſcenſu ejuſdem pilæ ſunt ut quadrata velocitatum, colligit impetus acquiſitos poſt deſcenſum ejuſdem pilæ proportionales eſſe ponderibus elevatis, nimirum duplus impetus ſublevare pondus duplum, & impetus triplus elevare pondus triplum & ſic ulterius.

Id ipſum ſe obſervaſſe Merſennus refert.

Id ipſum ſe obſervaſſe ait Merſennus reflexionum phyſico-mathematicarum cap. 8. demiſſa pila ænea unciali ab altitudine unius diametri ejus ut lancem trutinæ percuteret elevavit oppoſitam lancem 8 unciis onuſtam, ut autem duplum pondus 16 unciarum tollatur debet globus non ex dupla altitudine, ſed ex quadruplo ſuæ diametri cadere, nonoque altius ut triplum ſeu 24 uncias elevet, adeo ut altitudines ex quibus cadit globus eſſe debeant in duplicata proportione ictuum.

Alius autor ait pondera elevata ad eandem altitudinem eandem proportionem habere, quam deſcenſus ejuſdem corporis percutientis.

Vidi poſtea apud auctorem recentiorem valde eruditum longe diverſa ratione eandem rem experimento exploratam fuiſſe, ait enim in libra artificioſe elaborata, quæ erat virga in ejus puncto intermedio fulcta, & in unius radii extremitate capſulam appoſitam habebat ad pondera excipienda, in reliqua vero extremitate lamina ferrea ad ictus recipiendos accomodata erat, tunc facto æquilibrio & demiſſa pila lignea

lignea ſeſquiunciæ ab altitudine duorum pedum, & undecim unciarum, ſcilicet ab altitudine unciarum 35. pedis romani, ait ſe obſervaſſe pondus unciarum 5 elevari uſque ad altitudinem unius digiti in latum, & ab altitudine unciarum 140 pedis romani, ſcilicet à quadrupla altitudine elevari pondus unciarum 20 ad eandem altitudinem digiti unius, ſcilicet quadruplum ponderis prioris; poſtea pila cadens ab altitudine unciarum pedis 315 tantumdem elevari pondus unciarum 45 & tandem ab altitudine unciarum pedis 560, ſcilicet à ſedecupla altitudine elevari ad eandem ſublimitatem pondus unciarum 80, igitur pondera ad eandem ſublimitatem elevata eandem proportionem habuiſſe conſtát ex hoc experimento, quam habent ſpatia deſcenſus ejuſdem pilæ ligneæ. & proinde pondera elevata duplicatam proportionem habebunt ejus quam habent impetus in fine deſcenſuum acquiſiti, cum è contra Gaſſendus & Merſennus referant ſe expertos fuiſſe pondera non duplicatam proportionem, ſcilicet non eſſe ut quadrata velocitatum, ſed præciſe in eadem ratione, quam impetus habent.

Porro cum veritas una ſit, nec duæ oppoſitæ obſervationes ejuſdem rei veræ eſſe poſſint, ſuſpicari licet ab uno vel ab utriſque, licet accuratis & perſpicaciſſimis viris aliquid in obſervando non fuiſſe animadverſum, aut inſtrumenta non idonea eis impoſuiſſe, igitur cum hoc ad doctrinam energiæ percuſſionis pertinere videatur, non erit ab inſtituto noſtro alienum hujuſmodi ſententias ad examen vocare, ut veritas pro viribus eluceat.

Et primo loco animadvertendum eſt quod licet impetus, & ſimplex gravitas, ſeu pondus quantitatis

tis naturam ſortiantur, & longitudini analoga cenſeri poſſint, nihilominus non videntur eſſe quantitates inter ſe comparabiles, ſcilicet non continentur ſub eodem genere ſubalterno ut vulgo dici ſolet, dicuntur enim quantitates ejuſdem generis, quæ multiplicatæ poſſunt ſeſe mutuo ſuperare, ut lineæ ſunt inter ſe comparatæ, at quia linea quantumvis multiplicata nunquam æquare nec ſuperare poteſt ſuperficiem aut corpus, ſic pondus quantumlibet multiplicatum vim impetus non ſuperabit, propterea hæ quantitates non habere inter ſe proportionem, & non ejuſdem generis cenſentur; hoc autem ex ſuperius demonſtratis facile oſtendetur hac ratione.

Pondus eſſe non poteſt menſura impetus cum ſint quantitates diverſorum generum.

Quoniam quilibet impetus in quolibet corpuſculo inexiſtens ſuperat energiam gravitatis quieſcentis & impetu omnino privati, propterea quod ipſum impellere & elevare poteſt, ut oſtenſum eſt, igitur quantumvis augeatur multipliceturque ſimplex gravitas abſque motu locali nunquam ſuperabit, imo nec æquabit vim impetus, & ideo ſimplex gravitas & impetus non erunt quantitates ejuſdem generis, & propterea comparatio inter eas inſtitui non poteſt, nec ullam proportionem inter ſe habere poſſunt., ſed nulla quantitas poteſt eſſe menſura quantitatis alterius generis, ſicuti linea eſſe non poteſt menſura ſoni aut ponderis, igitur pondus ſimplex elevatum non poteſt eſſe menſura impetus percutientis, hoc autem evincitur ex eo quod abſque diſcrimine omnia corpora gravia quieſcentia ab eodem impetu percuſſivo impelli & elevari poſſunt.

Prop. 90.

Hinc deducitur verum non eſſe, quod impetus ſit veluti quædam gravitas fluens, nec verum eſt quod à majori impetu ponderoſiora corpora eleventur, ſi loquamur

Major impetus

loquamur de ſimplici elevatione; quandoquidem videmus commoveri, & concuti, agitarique quodlibet corpus grave à qualibet percuſſione licet exigua, ſi vero loquamur de elevatione ponderis ad certam & determinatam altitudinem, hoc ſane ab impetu percuſſivo fieri poteſt, ſed non inde ſequitur vim impetus æquari energiæ ſimplicis gravitatis, nec viciſſim una menſura alterius erit, quod ut ritè percipiatur præmitti debent aliquæ propoſitiones. non elevat ponderoſiora corpora ſi conſideretur ſimplex elevatio non vero projectio ejus.

PROPOSITIO CXII.

Et primo oſtendetur quod duo motus contrarii æquabilis & acceleratus in eodem corpore eodem tempore exiſtere & exerceri poſſunt.

Hoc evidentiſſimum eſt, ſi enim nauta à prora ad puppim navis uniformiter accelerato motu transferatur, & interim navis à curſu fluentis motu contrario æquabili transportetur, manifeſtum eſt nautam una cum navi in qua inexiſtit æquabili motu impelli, & ſimul motu contrario accelerato propria virtute migrare, quapropter nedum vires motivæ contrariæ actu vigentes & operantes eodem tempore in eodem corpore nautæ inexiſtunt, ſed inſuper operationes ipſæ, ſcilicet motus contrarii abſque percuſſione in eodem nauta procul dubio exercentur, verum tamen eſt quod ex dicta mixtione motuum contrariorum reſultat tranſitus in ſpatio mundano, aut retardatus, aut nullus, ſed hoc non impedit exiſtentiam contrariorum motuum; fingamus poſtea navim ſurſum projici motu æquabili dum ſaxum accelerato motu à ſummo ad imum navis locum decidit, nonne conſtat ſaxum externa vi, & motu projectitio agitari propellique ſurſum una cum navi & ſimul naturali gravitate deſcendere? & quid differt an ſaxum una cum navi an abſque navi ſurſum projiciatur? profecto duabus viribus motivis contrariis in utroque caſu afficitur à quibus agitatur aut impellitur abſque percuſſione, veritas hujus propoſitionis comprobatur experimento relato ad caput 27. tres enim pilæ R, R, R projectæ ex A, & D, B eodem gradu impetus quo univerſa rota A B C D circumducitur, Tab. IV. Fig. 71.

 debent

Digitized by Google

Propoſitionis veritas experimento comprobatur.

debent (remoto aëris impedimento) eodem tempore excurrere ſpatia æqualia inter ſe, pariterque caſus eodem tempore exacti æquales erunt, cumque in motu deſcenſivo B K, duo impetus projectionis, & gravitatis ad eaſdem partes tendentes efficiant tranſitum B K æqualem ſummæ tranſitus horizontalis A I, & deſcenſivi I H, vel F M à quiete inchoato, igitur ex eo quod aſcenſus D G æqualis eſt differentiæ motuum A I, & F M aperte conſtat utrumque motum in D exerceri, ſcilicet aſcenſum projectitium D O æqualem A I vel B L & caſum O G æqualem eidem F M; quare patet propoſitum.

PROPOSITIO CXIII.

Quodlibet grave ſurſum projectum à qualibet vi percuſſiva neceſſario per aliquod ſpatium quantum ſurſum elevabitur.

Tab. IV. Fig. 86.

Corpus grave A projiciatur ſurſum perpendiculariter ad horizontem B A à qualibet vi percuſſiva quæ quantumvis exigua fingatur ſemper impetum quantum, non vero indiviſibilem imprimet corpori A, ſit talis impetus A B, qui fluendo tempore A C creet planum impetus rectangulum B C, quod porro ſpatium excurſum deſignabit, at quia poſt inſtans percuſſionis vis naturalis deſcenſiva gravitatis ab indiviſibili termino auget gradus impetus æqualibus incrementis in omnibus ſequentis temporis A C inſtantibus, ergo poſito quod tempore A C impetus à gravitate naturali pendens fluendo, & creſcendo creet planum impetus triangulare & rectilineum A D C id deſignabit ſpatium deſcenſus ejuſdum grave transfertur veluti à navi ſurſum ab impetu B A; ſuntque gradus impetus initiales à vi gravitatis procreati ſemper minores projectitio impetu B A, quouſque in fine temporis A C maximum gradum velocitatis D C acquirat æqualem velocitati A B, igitur toto tempore A C impetus major B A vehementius impellet ſurſum corpus A, & aſcendendo majus ſpatium percurret quàm ab impetu gravitatis deorſum repellatur, & ideò impetus projectitius B A vincet renitentiam impetus gravitatis pro menſura exceſſus velocitatis projectitiæ B A ſemper ejuſdem gradus permanentis ſupra impetus gravitatis creſcentes, quare eouſque corpus A elevabitur quouſque im-

Ex cap. 20.

Prop. 88.

petus

petus gravitatis creſcendo úsque ad D C ad æqualitatem impetus B A redigatur, quando ſcilicet tantundem promovetur ſursùm quantò retrocedit deorsùm, & hoc erat oſtendendum.

PROPOSITIO CXIV.

Si corpus grave ſursùm perpendicularitèr ad horizontem impellatur motu æquabilî, ut datô tempore percurrere valeat determinatum ſpatium, in medio punctò ejus aſcenſus elevatio projecti terminabitur.

Si poſteà corpus grave A impellatur ſursùm perpendiculariter ad horizontem motu æquabilî impetu D, ut tempore T percurrere valeat ſpatium G F, dico in intermedio ejus punctò C terminari ejus aſcenſum, quia vires motivæ contrariæ ſe mutuò non deſtruunt, ſed vigentes ambo perſeverant producendo peculiares ſuos effectus, ſcilicet vis motiva æquabilis perindè promovet corpus A impetu D ac ſi non adeſſet contraria vis gravitatis, proptereàquòd lucta fit abſque percuſſione, paritérque vis motiva accelerata gravitatis perinde impellit corpus A ac ſi obice careret, igitur tàm impetus projectitius, quàm impetus gravitatis ſuam peculiarem promotionem efficit, non ſecùs ac nauta acceleratô motu excurrendo à prora ad puppim navis à contrario curſu fluentis translatæ; verùm reſpectu ſpatii mundani ſuum finem non aſſequuntur, nam corpus A retardatô motu fertur ſursùm ob exceſſum validioris impetus D ſupra minimos initiales impetus gravitatis, & tandem ad finem aſcenſus reducitur, quando ſcilicet impetus gravitatis E ſucceſſive creſcendo pertingit ad æqualitatem impetus D, hoc autem in punctò intermedio C contingere ſic oſtendetur, producatur F G infra G, ſecetúrque G H æqualis F C, & poſitô quòd grave A acceleratô motu à termino quietis G deſcendendo percurrat tempore T ſpatium G H in cujus fine acquirat gradum velocitatis E, ſi poſtea idem grave A diſcedat à termino G duplicî impetu affectum, æquabilî quô tempore T aſcendere poteſt úsque ad F, & ſimùl acceleratô contrariô quô excurrere poteſt ſpatium G H, patet in tali caſu quod terminus à quo deſcenſus initium ſumit, ſcilicet G non eſt ſtabilis, & in eodem ſitu permanens, ſed fertur motu æquabilî úsque ad F & interim grave A deſcendendo pertingit ad C, quare

Tab. IV. Fig. 87.

Ex prop. 112.

Ex prop. 113.

impetus

Digitized by Google

impetus E acquiſitus acceleratô motu aſcendendo, ſive deſcendendo eôdem tempore idem omninò eſt; hic autem ſi uniformitèr & æquabilî motu migrationem proſequeretur excurrere poſſet, ſpatium duplum ipſius C F exactum motu uniformitèr accelerato, eſtque G F duplum ipſius C F, ergò impetus E æqualis eſt impetui D, eo quòd ambo eôdem tempore T motu æquabilî excurrere poſſunt idem ſpatium G F, verùm quandò impetus contrarii ad æqualitatem redacti ſunt quietem apparentem & finem motus in ſpatio mundano producunt, igitur in puncto intermedio C ſiſtitur aſcenſus nec ulteriùs progreditur, quod erat &c.

Ex cap. 20.

Ex Gal. de motu locali lib. 1. prop. 2.

In hiſce duabus propoſitionibus, ſicut in reliquis factum eſt, removeri debet aëris impedimentum qui mirè perturbat progreſſum pilæ in ejus aſcenſu atque deſcenſu, ejuſque impetum debilitat, quod evidentèr confirmatur ex hoc experimento, ſagitta vel pila lignea ad inſignem altitudinem baliſta vel catapulta perpendicularitèr ad horizontem impulſa percurrit ſpatium majus, ſcilicet fere duplum aſcendendo, quam pertranſeat deſcendendo æqualibus temporibus: inſuper impetus ejus initio aſcenſus major eſt impetu in fine deſcenſus acquiſitô, quod profectô fieri non poſſet niſi impetus projectitius continenter in aſcenſu debilitaretur, & in deſcenſu impetus gravitatis imminutis incrementis creſceret, & tandem æquabilis redderetur.

Sagitta ſurſum excuſſa percurrit ſpatium duplum aſcendendo, quam pertranſeat deſcendendo æqualibus temporibus, & impetus ejus initio aſcenſus major eſt impetu acquiſito in fine deſcenſus quod oritur ob aëris reſiſtentiam.

Tab. IV. Fig. 86.

Pila A projiciatur ſurſùm per A C perpendicularitèr ad horizontem impetu B A, proculdubio in aſcenſu continenter talis impetus projectitius ab aëris reſiſtentia imminuetur, ut nimirum in fine temporis A E ſit E F æqualis maximo gradui impetus gravitatis ſive deſcendentis, ſive creſcentis, manifeſtum eſt ab impetu projectitio decreſcente creari ſpatium impetus trapezium ABFE, & quia planum impetus triangulare A E F deſignat deſcenſum ſeu renitentiam gravis corporis A dùm ſurſùm propellitur, igitur ſpatium triangulare A F B deſignabit longitudinem aſcenſus tempore A E tranſcurſum, quando nimirùm ad terminum ſupremum aſcenſus projectum perducitur; poſteà quia in ſequenti tempore E C æquali E A eadem pila deorsùm deſcendit tunc quoque exercentur duo impetus projectitius ſurſùm æquabilî motu ab impetu F E, qui procreabit ſpatium impetus rectangulum G E, propterèaquòd dùm pila deſcendit aëris conſiſtentia non obſtat neque retardat impetum ſurſùm impellentem, at

quia

quia interim naturalis impetus gravitatis tempore E C creat ſpatium impetus trapetium E F D C hoc totum certè non deſignabit ſpatium deſcenſus quandoquidem impetus contrarius projectitius ab eo ſubtrahit planum impetus rectangulum G E; quare planum impetus qui exercetur in pilæ deſenſu erit triangulum F D G quod æquale eſſet triangulo A E F, ſi in deſcenſu corpulentia aëris non imminueret gradus impetus naturalis gravitatis; ex quo proindè fit ut triangulum F D G minus ſit triangulo A E F & multò minus triangulo F A B; quare ſpatium decurſum in deſcenſu deſignatum à triangulo F D G minus erit ſpatio aſcenſus æqualî tempore exacto deſignato à triangulo F A B; prætereà quia duo triangula F A B, & F D G æquè alta eandem proportionem habent quam baſes, erit D G ſcilicet poſtremus impetus in fine deſcenſus acquiſitus minor impetu B A projectitiô, quo pila aſcenſum inchoaverat.

Si poſteà removeatur omninò aëris impedimentum eſſet planum impetus A B F E rectangulum æquale plano impetus rectangulo E G, atque triangulum F D G æquale eſſet triangulo F A B, & proindè ſpatia aſcenſus atque deſcenſus æqualibus temporibus æqualia eſſent, atque initialis impetus projectitius A B æqualis præcisè eſſet poſtremô gradu impetus deſcenſivi D G. Romoto vero impedimento aëris ſpatia aſcenſus & deſcenſus, atque impetus æquales ſunt ut experientia comprobatur.

Veritas hujus theoriæ comprobatur ab experientia, projecta enim ſursùm pila graviſſima plumbea A languido impetu, ut minima ſit aëris reſiſtentia, reperiuntur ſpatia aſcenſus, & deſcenſus æqualibus temporibus exacte æqualia inter ſe, paritérque impetus in principio aſcenſus & in fine deſcenſus æquales inter ſe, nec dicas requiri prolixas elevationes ut differentia inter aſcenſum, & deſcenſum ejuſdem pilæ projectæ diſtinguatur, nam tranſitus aſcenſus duplus deſcenſivi latere non poſſet adhibitô exiguô fune-pendulô pro exacta menſura temporum æqualium.

PROPOSITIO CXV.

In projectione ad horizontem inclinatâ paritèr ad medietatem elevationis, quæ motu æquabili fieri poſſet, ſublevabitur projectum excurrétque itinere parabolicô.

Non ſecus contingit in motu ſursùm inclinato ad horizontem, ſi enim Tab. IV. Fig. 88.

ſi enim corpus grave A impellatur ſursùm oblique ad horizontem motu æquabilî impetu D, ut nimirùm tempore T percurrere valeat inclinatum ſpatium directum G F & elevari queat perpendicularitèr ſpatiô G H ſupra planum horizontale; dico in punctô I intermedio ejuſdem altitudinis terminari elevationem & deinceps deprimi itinere curvô parabolicô.

Dividatur recta linea F G in quotcumque partes æquales in punctis B, C, K & ab eis cadant perpendiculares ad planum ſubjectum F H ut ſunt B L, C M, K N, & G I, quæ ſucceſſivè creſcant in eadem proportione quam habent quadrata ipſarum F B, F C, F K &c. ſitque G I ſemiſſis altitudinis G H; & quia corpus A impellitur motu æquabilî impetu D per directionem inclinatam F G, ergo temporibus æqualibus percurrit ſpatia æqualia F B, B C, C K &c. quæ proindè metientur tempora excurſionum, & quia A poſt diſceſſum ejus à quiete in F exercet vim ſuæ gravitatis, qua impetus æqualitèr creſcentes temporibus æqualibus acquirit, & proindè dum excurrit per G F deſcendet tranſigetque ſpatia perpendicularia ad planum horizontale duplicatam proportionem habentia temporum excurſorum, ergò ſi tempore F B deprimitur per B L neceſſario tempore F C deſcendet per C M & tempore F K deſcendet uſque ad N, & ſic ulterius, quare iter projecti afficietur per curvam F L N I, quam eſſe parabolam ſic oſtendemus, ducta F R parallela ipſis G I, K N &c. atque à punctis L, M, N, & I ducantur rectæ æquidiſtantes ipſi F G, quæ occurrat ipſi F R in punctis O, P, Q R manifeſtum eſt ſpatia B O, C P, & G R parallelogramma eſſe & ideò eorum oppoſita latera æqualia inter ſe erunt ſcilicet O F ipſi R L & O L ipſi A B & ſic reliqua, quare abſciſſa O F ad F P duplicatam proportionem habebit ejus quam habet ordinatim applicata O L ad P M, igitur puncta F, L, M &c. ſunt in parabola, poſteà productis rectis F G, F H in directum fiat G X æqualis F G & H S æqualis F H jungaturque X S, patet in triangulo F X S eſſe X S duplam ipſius G H, ſed ex hypotheſi G H biſariam in I ſecatur, ergò X S quadrupla eſt ipſius G I, ideò X S ad G I duplicatam proportionem habebit ejus, quam habet ſpatium ſeu tempus F X ad ſpatium ſeu ad tempus F G & proinde punctum S in eadem parabola F I erit, cúmque I H ſit ejus diameter æquidiſtans diametro F R atque ab ipſa G H biſariàm & ad angulos rectos dividitur applicata

Ex conicis Apolonii.

Digitized by Google

plicata F S in H, ergò H I eſt axis parabolæ ad quem ordinatim applicata erit F H, & eſt axis portio G I extra ſectionem æqualis I H ergò F G tangens erit & I terminus axis & ſublimius punctum parabolæ erit; quare terminus aſcenſus projecti A per parabolam excurrentis non ultra verticem I ſcilicet non ultra medietatem totius elevationis G H ſublevabitur & exacto termino I deprimetur deſcendetque deorsùm, quod propoſitum fuerat.

PROPOSITIO CXVI.

Si poſteà duo corpora gravia impellantur ſursùm perpendiculariter ad horizontem duabus velocitatibus; elevationes apparentes duplicatam proportionem habebunt ejus, quam habent impetus vel tempora.

Corpus grave A impetu D & tempore T impulſum perpendiculariter ad horizontem per lineam C F perveniat ad ſupremum terminum I ſuæ elevationis nec ulterius progrediatur, patet eòdem tempore motu æquabilî impetu D percurſurum ſpatium C F duplum elevationis ejus C I, pariterque corpus grave B impetu E & tempore V impulſum ſimiliter perpendiculariter ad horizontem attingat terminum L maximæ ejus elevationis, erit G L ſemiſſis ſpatii G H quod æquabilî motu impetu E & tempore V percurreret, dico ſpatium C I ad G L duplicatam proportionem habere ejus quam habet tempus T ad V, vel ejus quam habet impetus D ad E; quia ſpatia C F & G H motu æquabilî exacta compoſitam proportionem habent ex ratione temporis T ad V & ex ratione velocitatis D ad E, ſed ut C F ad G H ita ſe habent ejus medietates F I ad H L nec non C I ad G L, quæ ſunt elevationes apparentes corporum A & B, igitur maxima elevatio C I corporis A ad maximam elevationem G L alterius corporis B compoſitam proportionem habet ex ratione temporis T ad V, & ex ratione velocitatis D ad E, ſed ſpatia exacta acceleratô motu F I & H L ſcilicet repulſus impetus gravitatis quæ ſubtrahuntur à ſpatijs motu æquabili tranſigendis duplicatam proportionem habent temporis T ad tempus V, ergò pariter elevationes apparentes C I, & G L duplicatam proportionem habent ejus quam habet tempus T ad V, & ideò duplicatam quoque proportionem habebunt reliquæ componentis proportionis velocitatis D ad E, quod fuerat oſtendendum.

Tab. IV. Fig. 89.

Ex prop. 114.

Gal. de motu locali lib. 1. Pr. 4.

Prop. 81.

COROL-

Digitized by Google

COROLLARIUM.

Hinc colligitur ſi elevationes apparentes duorum corporum ſurſùm projectorum æquales fuerint, eſſe tùm impetus tùm tempora æqualia inter ſe; quia ejuſdem proportionis æqualitatis ſubduplicatæ componentes proportiones ſunt quóque æqualitatis, & ideò quotieſcumque apparens elevatio C I corporis A æqualis fuerit apparenti elevationi G L alterius corporis B neceſſario impetus D æqualis erit impetui E, atque tempus T æquale erit tempori V.

PROPOSITIO CXVII.

Si duo corpora impellantur ſurſùm ſub eadem inclinatione erunt elevationes apparentes atque tranſitus horizontales ut quadrata temporum excurſionum vel velocitatum impellentium.

Tab. IV. Fig. 90. Sit corpus grave A quod velocitate X tempore Y inclinatô motu ad horizontem per lineam E H pertingat ad maximam apparentem elevationem in O, atque excurrat ſpatium horizontale E G; ſitque aliud corpus grave B, quod velocitate V tempore Z per communem directionem inclinatam E L projectum pertingat ad maximam apparentem elevationem N M, atque percurrat ſpatium horizontale E F, oſtendendum eſt tùm elevationem O P ad N M, cum tranſitum E G ad E F eandem proportionem habere quam quadratum velocitatis X ad V vel quam quadratum temporis Y ad Z, quia corpus A nedum impetu projectitiô ſurſùm impellente per E H ſed etiam naturalî gravitate deorsùm pellitur perpendiculariter ad horizontem, conſtat quòd ex mixtione duorum motuum dictorum reſultat iter curvum E O G per lineam parabolicam quam prop. 115. tanget linea impetus projectitii E H ejuſque axis erit P O H bifariam ſectus in ſublimiorî termino ejus O: non ſecùs corpus grave B duplicî impetu impulſum ferretur per lineam curvam E M F parabolicam quoque quam pariter continget linea impetus E L eritque ejus axis N L ubi maxima elevatio contingit bifariam ſectus ad verticem M, & quia quô tempore X corpus A ad ſummitatem O Gal. ibidem. pertingit ſi impetu gravitatis privaretur excurreret uſque ad H, pariterque

riterque corpus B ſi tempore Z impetu V ſolummodò moveretur perveniret uſque ud L, igitur duo tranſitus motu æquabilî exacti per E H, & E L compoſitam proportionem habent ex ratione velocitatis X ad V & ex ratione temporis Y ad Z, ſed quia H P & L N perpendiculares ſunt ad horizontalem E G eductæ à terminis H, & L ejuſdem directionis oblique E H erunt duo triangula H P E, & L N E ſimilia inter ſe, & propterea ut H E ad E L ita erit P E ad N E, & ita quoque erit H P ad L N, eſt verò O P ſemiſſis ipſius H P, pariterque M N medietas ipſius N L, cum ſint maximæ elevationes, igitur O P ad M N eandem proportionem habebit quam H E ad L E & ideò compoſitam proportionem habebit ex ratione velocitatis X ad V, & ex ratione temporis Y ad Z; ſuntque elevationes maximæ O P & M N æquales deſcenſibus H O, & L M accelerato motu corporum A & B temporibus Y & Z exactis, & hujuſmodi deſcenſus duplicatam proportionem habent temporum Y ad Z, igitur duplicatam quoque proportionem habebunt velocitatis X ad V: verum amplitudo parabolæ G E dupla eſt ordinatæ E P, pariterque amplitudo E F dupla eſt ipſius E N; igitur tranſitus horizontalis G E ad tranſitum horizontalem F E eandem proportionem habebit quam P E ad N E, ſeu eandem quam habet elevatio maxima P O ad M N, ſcilicet duplicatam proportionem ejus quam habet velocitas X ad V, ſeu tempus Y ad Z, quod fuerat &c. Prop. 81.

Et hactenus de ſimplici impulſu projectitio diſſeruimus, modo de peculiaribus projectionibus quæ à percuſſione fiunt agendum eſt, ſemperque corpora percutientia & percuſſa dura eſſe & conſiſtentia ſupponendum eſt.

PROPOSITIO CXVIII.

Et primo ſi idem mobile duabus inæqualibus velocitatibus percutiat idem mobile quieſcens amovibile perpendiculari & media incidentia, erunt velocitates impreſſæ proportionales impetibus quibus percutiens agitatur.

Corpus A percutiat idem corpus C modo velocitate E F modo velocitate L H affectum, ſitque corpus C amovibiliter quieſcens Tab. V. Fig. 91.

Digitized by Google

percutiaturque perpendiculari & media incidentia, intelliganturque corpora omnino dura & inflexibilia eſſe, oſtendendum eſt velocitates impreſſas eidem corpori C eandem proportionem habere quam velocitates E F, & L H; fiat velocitas F E ad velocitatem E G ut duo corpora A & C ſimùl ſumpta ad corpus A, manifeſtum eſt à percuſſione ipſius A velocitate F E imprimi quieſcenti amovibili corpori C impetum E G, non ſecùs quàm proportionem habent duo corpora A & C ſimùl ſumpta ad A eandem habeat velocitas L H ad velocitatem H I impreſſam eidem corpori C ab ipſo A velocitate H L affecto, & quia duæ proportiones F E ad E G atque L H ad H I eædem ſunt uni tertiæ proportioni, quam habent duo corpora A & C ſimùl ſumpta ad corpus A, igitur ut velocitas F E ad E G, ita erit velocitas L H ad H I, quare permutando velocitas F E ad L H eandem proportionem habebit quam velocitas impreſſa E G ad velocitatem impreſſam H I, quod erat propoſitum.

Coroll. Prop. 19.

Ibidem.

PROPOSITIO CXIX.

Datis duobus corporibus inæqualibus amovibiliter quieſcentibus, reperiri debent duæ velocitates inæquales, quibus tertium corpus ea percutiendo perpendiculari & mediâ incidentiâ majori corpori à majori impetu percuſſo imprimatur gradus velocitatis æqualis ei, quæ imprimitur minori corpori à minori velocitate.

Tab. V. Fig. 92.

Sint duo corpora inæqualia D majus & C minus & quodlibet percutiens A, quæ ſupponantur dura & inflexibilia, ſitque E F impetus minor quo A perpendiculari & mediâ incidentiâ percutit minus corpus C, & quam proportionem habent duo corpora ſimùl ſumpta A & C ad A ita fiat impetus E F ad E G, qui erit impetus impreſſus ipſi C ab ictu illato velocitate E F à corpore A, poſtea ut duo corpora A & C ſimùl ſumpta ad aggregatum duorum corporum A & D ita fiat minor velocitas E F ad velocitatem H I, atque ut duo corpora A & D ad A, ita fiat velocitas H I ad I L, erit quoque velocitas I L ea quæ imprimitur corpori D à percuſſione facta ab A velocitate H I, oſtendendum eſt impetus E G & I L impreſſos corporibus C & D æquales eſſe inter ſe; quia invertendo

Coroll. Prop. 19.

Ibidem.

ſumma

ſumma duorum corporum A & D ad aggregatum duórum corporum C & A eandem proportionem habet quam velocitas H I ad velocitatem F E, & ut ſumma corporum C & A ad A ita facta eſt velocitas F E ad velocitatem E G, ergò ex æqualitate ordinata ſumma duorum corporum D & A ad A eandem proportionem habebit quam velocitas H I ad velocitatem E G; erat autem velocitas H I ad velocitatem I L ut ſumma corporum D & A ad A, igitur eadem velocitas H I eandem proportionem habet ad duas velocitates E G & I L, quæ proinde æquales erunt inter ſe, repertæ ergò ſunt duæ velocitates inæquales H I & F E quibus corpus A percutiendo duo corpora C & D eis imprimat gradus velocitatis E G & I L æquales inter ſe, quod quæſitum fuerat.

COROLLARIUM.

Ex hac demonſtratione conſtat, quòd ſi idem corpus durum perpendicularî & mediâ incidentiâ duabus velocitatibus percuſſerit duo inæqualia corpora paritèr dura, & velocitas major ad minorem velocitatem eandem proportionem habuerit quam majus corpus percuſſum unà cum percutiente ad minus corpus percuſſum ſimûl cum percutiente, tunc velocitates impreſſæ percuſſis corporibus æquales inter ſe erunt, ex eo enim quòd impetus I H ad E F eandem proportionem habebat quam aggregatum ex D & A ad aggregatum ex C & A oſtenſæ fuerunt velocitates E G & I L impreſſæ ab A corporibus C & D æquales inter ſe.

PROPOSITIO CXX.

E converſo ſi impreſſæ velocitates æquales fuerint, habebunt percutientis velocitates eandem proportionem, quam ſumma ex percutiente, & quolibet percuſſorum.

Hujus converſum facile demonſtrari poſſe conſtat, poſitis enim velocitatibus I L, E G æqualibus impreſſis corporibus D & C à percutiente A velocitatibus HI & E F lato, habebit velocitas H I eandem proportionem ad duas æquales velocitates I L & E G; & ideò D plus A ad A erit ut velocitas H I ad I L vel ad E G, eſt verò Fig. eadem.

 ut

Digitized by Google

ut velocitas E G ad velocitatem E F ita A ad C plus A, ergò ex æqualitate ordinata velocitas H I ad velocitatem E F eandem proportionem habebit quam A plus D ad A plus C.

PROPOSITIO CXXI.

Iiſdem datis velocitates inquirendæ tales eſſe debent ut majus corpus majori impetu percutiatur & tamen ei imprimatur gradus velocitatis minor eò, qui imprimitur minori corpori.

Tab. V. Fig. 93. Supponantur ea quæ in præcedenti propoſitione, & facta eâdem conſtructione, ut velocitates I L E G impreſſæ ab A corporibus D & C ſint æquales, & exiſtente I H majori quàm E F reperiatur M N major quam E F, ſed minor quam I H, ſeceturque in O ut ſit M N ad O N in eadem ratione quam habet H I ad L I, ergo permutando H I ad M N eandem proportionem habebit quam L I ad O N, eſtque I H major quàm M N, igitur I L major erit quàm N O, & E G æqualis eſt I L, ergò E G major erit quam N O, ſitque M N velocitas qua idem corpus A percutit majus corpus D, & minor E F ſit velocitas qua corpus A percutit minus corpus C, oſtendendum eſt minorem N O eſſe velocitatem impreſſam majori corpori D, & majorem E G eſſe velocitatem impreſſam minori corpori C, quia ut H I ad L I, ita facta fuit M N ad O N, & ut H I ad I L ita erat ſumma corporum D & A ad A igitur in eadem proportione erit M N ad N O, quare exiſtente M N velocitate percutientis corporis A, communicabitur majori corpori D gradus velocitatis N O, & poſita F E velocitate ejuſdem A imprimetur minori corpori C gradus velocitatis E G, igitur à majori impetu M N imprimetur majori corpori D gradus velocitatis minor N O, quàm imprimatur minori corpori C, cui à minori impetu E F major gradus velocitatis E G imprimitur, & hoc erat propoſitum. Coroll. Prop. 19.

PROPOSITIO CXXII.

Si idem corpus æqualibus velocitatibus perpendiculari & mediâ incidentiâ percuſſerit inæqualia corpora, ſummæ percutientis & cujuslibet percuſſorum reciprocè proportionales erunt impreſſis velocitatibus.

Præterea

Præterteà ſi velocitates N M, & E F æquales fuerint, quibus ſi idem corpus A percuſſerit corpus majus D & minus C perpendiculari & mediâ incidentiâ, atque velocitas N O imprimatur corpori D atque velocitas E G imprimatur corpori C, dico A plus D ad A plus C eandem proportionem reciprocam habere quam impreſſa velocitas E G ad velocitatem impreſſam N O, quia D plus A ad A eandem proportionem habet quam velocitas N M ipſius A ad N O velocitatem impreſſam ipſi D, & A ad A plus C eandem proportionem habet quam impreſſa velocitas E G ad totalem velocitatem E F ſeu ad ei æqualem N M, ergò ex æqualitate perturbata A plus D ad A plus C eandem proportionem habebit quam E G ad N O, quare patet propoſitum. Tab. V. Fig. 93. Coroll. Prop. 19. Idem.

PROPOSITIO CXXIII.

Si duo corpora dura inæqualia velocitatibus æqualibus percuſſerint idem corpus durum perpendiculari & mediâ incidentiâ, impreſſa velocitates proportionem compoſitam habebunt ex ratione percutientium corporum, & ex ratione reciproca eorundem unà cum corpore percuſſo.

Si duo corpora dura D majus, & C minus velocitatibus æqualibus N M, & E F percuſſerint idem corpus durum A perpendiculari & mediâ incidentiâ, & facta N M ad M O ita D plus A ad D erit M O velocitas impreſſa ipſi A à percutiente D, paritérque facta E F ad F G ut C plus A ad C, erit F G velocitas communicata eidem A à corpore C; dico impreſſam velocitatem M O ad F G proportionem compoſitam habere ex ratione D ad C & ex ratione reciproca C plus A ad D plus A, ſit C ad R ut C plus A ad D plus A; atque fiat velocitas I H ad N M vel ad E F ut D plus A ad C plus A, & ut D plus A ad D, ita fiat I H ad H L, erit H L velocitas impreſſa ipſi A à D velocitate I H percutiente, & quia invertendo D ad D plus A eſt ut L H ad H I, & D plus A ad C plus A eandem rationem habet quam I H ad N M, atque ut C plus A ad C ita eſt E F ad F G, igitur ex æqualitate ordinata D ad C eandem rationem habet quam H L ad G F, & quia idem corpus D duabus velocitatibus M N, & H I percutit idem corpus A, ergò velocitas impreſſa Fig. eadem. Coroll. Prop. 19. Coroll. Prop. 19. Prop. 118.

preſſa M O ad impreſſam velocitatem L H eſt ut velocitas N M ad I H ſeu ut C plus A ad D plus A, ſcilicet ut C ad R, quare ex æqualitate perturbata O M ad G F eandem proportionem habebit quam D ad R, habet verò D ad R proportionem compoſitam ex ratione D ad C, & ex ratione C ad R ſeu C plus A ad D plus A, ergò ex iiſdem componitur proportio impreſſæ velocitatis O M ad impreſſam velocitatem G F, ut propoſitum fuerat.

Hinc conſtat duorum corporum æque velocium majus eorum eidem corpori percuſſo imprimere majorem gradum velocitatis quam minus corpus percutiens, quia C plus A ad D plus A, ſeu C ad R majorem proportionem habet quam C ad D, ergò D majus erit quam R, oſtenſum autem eſt D ad R eandem proportionem habere, quam O M ad G F; igitur velocitas impreſſa O M major eſt impreſſâ velocitate G F.

PROPOSITIO CXXIV.

Dato corpore gravi cujus gradus impetus augeantur juxta ſeriem numerorum ab unitate incipientium reperiri debent corporum gravitates, quæ ab illo percuſſa impetus æquales ſuſcipiant.

Tab. V. Fig. 94. Sit idem corpus grave A inæqualibus velocitatibus percutiens, ejuſque impetus gradus G M, H M, I M, K M, L M, incrementum ſuſcipiant juxta ſeriem numerorum ab unitate incipientium 1, 2, 3, 4, 5. reperiri debent pondera ut proponitur, ponatur quodlibet corpus B, & pondus majoris corporis C ſuperet pondus ipſius B exceſſu æquali duobus ponderibus A, & B ſimul ſumptis, atque corpus D duplo ejuſdem exceſſus ſuperet idem corpus B, & E triplo dicti exceſſus id ipſum ſuperet & ſic ulterius; oſtendendum eſt quòd corpus A percutiendo corpora B, C, D, &c. velocitatibus G M, H M, I M, &c. eis imprimet gradus velocitatis æquales inter ſe; quia exceſſus corporis C ſupra B æqualis eſt aggregato corporum A & B, ergò corpus C æquale eſt ſingulari corpori A, & duplici B, quare corpus C ſimul cum A æquatur duplici A, & duplo corporis B, ideo ſumma ex C, & A dupla erit ſummæ ex B & A, quapropter prædictæ ſummæ eandem pro-

proportionem duplam habebunt, quam habent impetus H M ad G M, quare idem impetus imprimetur duobus corporibus B & C à percuſſionibus illatis à corpore A excurrente velocitatibus G M, & H M, ſimilitèr quia corpus D ſuperat B exceſſu æquali duplo ſummæ ex A, & B, ergo D æquale eſt duplici A, & triplo ipſius B; quare D ſimùl cum A æquabitur triplo ipſius A & triplo alterius B, & propterea aggregatum ex D & A ad aggregatum ex B & A eandem proportionem triplam habebit quam habet impetus I M ad G M, & proptereà idem gradus impetus imprimetur duobus corporibus D & B à percuſſionibus ejuſdem A factis velocitatibus I M & G M, idemque verificatur in reliquis velocitatibus creſcentibus; quare factum eſt, quod propoſitum fuerat. Coroll. prop. 119. Ibidem.

PROPOSITIO CXXV.

Dato corpore gravi cujus gradus impetus augeantur juxta ſeriem numerorum ab unitate incipientium, corpora quæ ab illo percuſſa ſuſcipere debent æquales gradus impetus augeri debent arithmeticâ proportionalitate quorum exceſſus æqualis erit percutienti unà cum minimo corpore percuſſo.

Sit corpus grave A cujus gradus impetus G M, H M, I M creſcant juxta ſeriem numerorum ab unitate 1, 2, 3, &c. ſintque corpora B, C, D quæ à percuſſionibus factis ab ipſo A ſuſcipere poſſint gradus velocitatis inter ſe æquales, dico corpora D, C, B æquali exceſſu ſeſe ſuperare, eritque communis exceſſus æqualis percutienti corpori A unà cum minimo corpore percuſſo B; quia ſupponuntur velocitates impreſſæ ipſis corporibus B, C, D æquales inter ſe, ergò quam proportionem habet velocitas H M ad G M eandem habebit ſumma corporum C & A ad aggregatum corporum B & A, pariterque ut velocitas I M ad H M ita erit D plus A ad C plus A, ſuntque velocitates I M, H M, G M arithmeticè proportionales, quia nimirùm juxta ſeriem naturalem numerorum uſque ad unitatem minuuntur ex hypotheſi, igitur pariter D plus A, C plus A, & B plus A ſunt in eadem proportione arithmetica, & ideò eodem exceſſu quodlibet antecedentium ſuum conſequens ſuperat; quod ſi ab hiſce aggregatis communiter auferatur quantitas ipſius Fig. eadem. prop. 120.

A reſi-

A reſiduæ quantitates D, C, B, erunt quoque arithmetice proportionales eôdem exceſſu ſeſe ſuperantes; poſteà quia velocitas H M dupla eſt velocitatis G M cum ſint ut duo ad unum, igitur pariter aggregatum ex C & A duplum eſt aggregati ex A & B, quare ſumma ex C & A æqualis erit duplo ipſius A unà cum B bis ſumpto, & ablato communitèr A remanet C æquale uni A & duplo B, & propterea exceſſus ipſius C ſupra B æqualis erit aggregato ex A, & B; non ſecùs aggregatum ex D & A ſeſquialterum erit aggregati ex C & A, veluti velocitas I M ſeſquialtera eſt velocitatis H M, erat autem C plus A æquale duplo A una cum duplo B, igitur D plus A æquabitur triplo B unàcum triplo A, & ablato communiter, A erit D æquale duplo A unà cum triplo B, ſed prius oſtenſum fuit corpus C æquale uni A & duplo B, igitur exceſſus ipſius D ſupra C æqualis erit ſummæ ex A & B, quare patet propoſitum.

PROPOSITIO CXXVI.

Datô gravî cujus gradus impetus in eadem proportione continua augeantur & iiſdem percutiendo inæqualia corpora gradus æquales velocitatis eis imprimat, ſemper corpus majus ad minus percuſſum habebit majorem proportionem quàm percutientis velocitates habent, ſed quò magis corpora percuſſa augentur, eò magis eorum proportio minuitur.

Tab. V. Fig. 95. Sit corpus percutiens A quod velocitatibus I F, H F, G F continuè proportionalibus perpendicularî & mediâ incidentiâ percutiat corpora D, C, B, ut nimirum ſuſcipiant gradus velocitatis æquales inter ſe, dico quòd quodlibet corpus majus C ad minus B majorem proportionem habet quam correſpondens velocitas percutientis H F ad reliquam velocitatem G F, & majus corpus D ad minus C minorem proportionem habet quàm C ad B, quia im-
prop. 120. preſſæ velocitates æquales ſupponuntur, erit velocitas major H F ad minorem G F ut ſumma corporum C & A ad aggregatum corporum A & B, pariterque ut velocitas I F ad H F ita erit ſumma corporum A & D ad aggregatum ex A & C, & fiat ut A plus B ad
Coroll. prop. 119. A ita G F ad impreſſam velocitatem F O, & dividendo ut B ad A ita erit G O ad O F quare G O deſignabit corpus B, ſimili ra-

tione

ratione quia C plus A ad A eandem rationem habet quam velocitas H F ad F O (ut conſtat ex propoſitione 121.) ergò dividendo ut C ad A, ita erit H O ad O F, & proinde H O deſignabit corpus C, non ſecus oſtendetur I O deſignare corpus D, & quia F G major eſt quam O G, ergo H G ad G O majorem proportionem habet quàm H G ad G F, & componendo H O ad O G ſcilicet corpus C ad B majorem proportionem habebit quam velocitas H F ad F G, non ſecùs oſtendetur corpus majus D ad C majorem proportionem habere quàm velocitas I F ad F H, poſteà quia I F, H F, G F ſupponuntur continuè proportionales, igitur dividendo I H ad H F erit ut H G ad G F, & permutando I H ad H G, erit ut H F ad F G, erat autem prius H O ad O G in majori proportione quàm H F ad F G, ergò H O ad O G majorem proportionem habebit quàm I H ad H G, & ſumma antecedentium O H & H I, ſcilicet I O ad conſequentium O G & G H ſummam H O minorem proportionem habebit quàm H O ad O G, ſed termini I O, H O, & G O deſignant quantitates corporum D, C, B, igitur corpus D ad C minorem proportionem habebit quàm C ad B, quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO CXXVII.

Datis duobus corporibus inæqualibus duabuſque velocitatibus, reperire tertium corpus quod datâ majori velocitate majus corpus percutiendo ei imprimere poſſit gradum velocitatis æqualem ei, quem minori corpori minori datâ velocitate imprimere valet: oportet autem ut majus corpus ad minus habeat majorem proportionem quàm major ad minorem velocitatem.

Sit majus corpus B D & minus C, velocitas verò major ſit E F & minor I H dummodò corpus B D ad C majorem proportionem habeat quàm velocitas E F ad velocitatem I H, reperiri debet corpus percutiens ut proponitur, èx majori velocitate E F abſcindatur velocitas E K æqualis I H, atque ex majori corpore B D ſecetur portio B L æqualis corpori C; poſteà ut differentia velocitatum K F ad K E ita fiat corpus D L ad aggregatum corporum C & A, ergò componendo velocitas F E ad K E ſeu ad ei æqualem velocita- Tab. V. Fig. 96.

 tem

tem I H eandem proportionem habebit quam ſumma corporum E D, C & A, ſeu potius quam ſumma corporum D L, L B & A, ſcilicet quam ſumma corporum B D & A aggregatum ex C & A; quare ex corollario propoſitionis 118. corpus durum A percutiendo perpendiculari & mediâ incidentiâ duo corpora B D, & C velocitatibus E F & I H eis imprimet gradus velocitatis æquales inter ſe, repertum eſt igitur percutiens corpus A, ut quæſitum fuerat.

Hinc colligitur quòd licet major velocitas E F ſuperet minorem velocitatem I H exceſſu minimô, & è contra corpus majus B D excedat exiguum corpus C quocumque grandî & enormî exceſſu, ſemper reperiri poteſt percutiens quod prædictis velocitatibus ferè æqualibus imprimat gradus æquales velocitatum in iiſdem corporibus.

Expendendi modò ſunt effectus producti à prædictis percuſſionibus qui ſunt tranſitus locales procreati à prædictis velocitatibus impreſſis ab eodem percutiente corpore.

PROPOSITIO CXXVIII.

Et primò ſi velocitates ejuſdem percutientis proportionales fuerint aggregatis ex percutiente & uno quoque percuſſorum, atque impulſus fiant per directiones æquidiſtantes plano horizontis à quo æquè recedant, projectiones ſeu tranſitus erunt æquales inter ſe.

Tab. VI. Fig. 97. Sit corpus majus C & minus B percutiens verò A, quod majorî velocitate F perpendicularî & mediâ incidentiâ percutiat corpus C, & poſteà minorî velocitate E percutiat minus corpus B, directiones vero percuſſionum fiant per I O à puncto I ſintque æquidiſtantes plano horizontis M L & ambæ recedant intervallo I L ab eodem plano ſubjecto, ſitque velocitas E ad F ut ſumma corporum A & B ad aggregatum corporum A & C; dico projectiones ſeu intervalla horizontalia tranſcurſa ab utroque projecto eſſe æqualia inter ſe, quia corpus C percuſſum horizontalî directione acquirit impetum percuſſivum quo motu æquabilî ferri poteſt per rectam lineam I O æquidiſtantem plano ſubjecto L M, at ſubitò poſt diſceſſum à termino quietis in I incipit actio & impulſus nativæ gravitatis quæ perpendicularitèr fertur deorsùm uniformitèr acceleratô motu, &

ex

Digitized by Google

ex his duabus impulſionibus conſequitur mixta quædam progreſſio per lineam parabolicam I M, in qua ſupponamus tranſigere ſpatium horizontale L M, oſtendendum eſt quòd pariter corpus B excipiens percuſſionem horizontalem ab eodem termino I neceſſariò percurrere debet idem ſpatium I M, quia ut velocitas E ad F ita eſt ſumma corporum A & B ad aggregatum corporum A & C, igitur velocitas impreſſa ipſi B à percutiente A velocitate E æqualis erit velocitati impreſſæ corpori C ab eodem percutiente A velocitate F, ſed duo corpora C & B affecta duabus æqualibus velocitatibus per eandem directionem debent æqualibus temporibus excurrere idem ſpatium, cúmque tranſitus deſcenſivi per eandem altitudinem I L fiant æqualibus temporibus, igitur corpora B, & C à termino I diſcedentia eôdem tempore pertingunt ad planum horizontale L M, atque in eodem tempore tranſigunt ſpatia horizontalia inter ſe æqualia, igitur ſpatium tranſactum à corpore B erit id ipſum ſpatium L M, quapropter &c. Gal. de motu locali lib. 3. prop. 1. Coroll. prop. 119.

PROPOSITIO CXXIX.

Si poſteà impetus graduum impreſſorum inæqualibus corporibus ab eodem corpore percutiente fuerint inæquales, excurſiones factæ in plano æquidiſtante horizonti, & æque à plano ſubjecto elevatæ, eandem proportionem habebunt quam impetus impreſſi.

Sint denuò duo corpora inæqualia C majus, & B minus, quæ ab eodem corpore A perpendiculari & mediâ incidentiâ percutiantur, eiſque imprimat gradus velocitatum H & G inæquales inter ſe; ſint verò directiones impulſuum æquidiſtantes plano ſubjecto horizontali R L M S quæ æquè ſubleventur ab eodem plano ſubjecto, ſcilicet corpus C diſcedat à termino perpendicularis I L, at B à termino perpendicularis N R, ut ſint altitudines I L & N R æquales inter ſe, & ambo tranſigendo vias parabolicas I M, & N S percurrant ſpatia horizontalia L M, & R S, oſtendendum eſt L M ad R S eandem proportionem habere quam velocitas impreſſa H ad velocitatem G, quia duo gravia C & B accelerato motu percurrunt duo æqualia ſpatia I L & N R perpendicularia ad horizontem temporibus æqualibus, & iiſdem temporibus percurruntur pa- Tab. V. Fig. 98.

Digitized by Google

rabolica itinera I M & N S, quare iiſdem æqualibus temporibus percurruntur ſpatia horizontalia L M & R S, quæ ab impetibus H & G projectitiis horizontalitèr tranſiguntur motu æquabilì, ut exigunt gradus velocitatis impreſſi indelebiles & ejuſdem roboris permanentes, verùm in motibus æquabilibus eôdem tempore exactis ſpatia tranſcurſa eandem proportionem habent quam impetus projectitii, igitur ut impetus projectitius H ad impetum G, ita erit tranſitus horizontalis L M factus â corpore C ad tranſitum horizontalem R S factum â corpore B, quod erat &c.

Gal. de motu locali lib. 2. prop. 2.

PROPOSITIO CXXX.

Datô corpore quod duabus datis inæqualibus velocitatibus perpendiculari & media incidentiâ percutiat impellatque ſurſum perpendiculariter ad horizontem duo inæqualia corpora, reperire elevatiónes eorum.

Tab. V. Fig. 99.

Sit corpus A, & duo alia corpora C majus, & B minus, atque A datâ velocitate F ſurſum percutiendo corpus C ipſum impellat per directionem I L uſque ad L perpendicularem ad horizontem; poſteà idem corpus A datâ velocitate E percutiat corpus B per directionem K N pariter ad horizontem perpendicularem, atque ambæ percuſſiones fiant perpendiculari & mediâ incidentiâ, determinari debet menſura elevationis ipſius B, & primo ſit impetus F ad E ut A plus C ad A plus B, atque ut A plus C ad A ita fiat velocitas F ad H, paritérque ut A plus B ad A ita fiat velocitas E ad G, conſtat ex ſuperius demonſtratis impetus H & G impreſſos eſſe corporibus C & B & æquari inter ſe & ſit K M elevatio facta ab impetu G, diſcedunt ergò duo corpora C & B â terminis I & K æqualibus velocitatibus, ſed in projectionibus ſursùm perpendicularitèr ad horizontem factis æqualibus velocitatibus elevationes apparentes æquales ſunt inter ſe, igitur corporis B elevatio K M æqualis erit elevationi I L alterius corporis C, ſecundò velocitas F ad E majorem proportionem habeat quàm A plus C ad A plus B erit velocitas H impreſſa corpori C major velocitate G impreſsâ ipſi B, & fiat velocitas G ad P ut velocitas H ad G, & poſitô quòd velocitate H corpus C efficiat elevationem apparentem I L fiat ut velocitas

Coroll. prop. 119.

Converſ. Coroll. prop. 116.

Ex prop. 121.

Digitized by Google

velocitas H ad tertiam proportionalem ita elevatio I L ad K O, dico corpus B uſque ad ſummitatem O perduci, quia in projectionibus perpendiculariter ad horizontem factis apparentes elevationes duplicatam proportionem habent ejus quam habent impetus impreſſi ſeu projectitii, eſtque H ad P ut quadratum impetus H ad quadratum impetus G, & ut, H ad P ita eſt elevatio I L ad elevationem K O, igitur duo gravia C & B uſque ad terminos L & O aſcendent, tertio habeat velocitas F ad E minorem proportionem quam A plus C ad A plus B, igitur velocitas H impreſſa majori corpori C minor erit velocitate G impreſſa corpori B, & denuò ut quadratum ipſius H ad quadratum alterius G ita fiat ſuppoſita maxima elevatio I L ad K N, erit hæc proculdubio maxima elevatio apparens corporis B quod eodem ratiociniô quô antea uſi ſumus oſtendetur, & hoc erat propoſitum. prop. 116. Ex Prop. 121. Ex prop. 116.

PROPOSITIO CXXXI.

Iiſdem datis ſi projectiones fiant ſurſum per directiones æque inclinatas ad horizontem, reperire tum ſublimitates ad quas pertingunt corpora percuſſa tum excurſiones horizontales.

Iiſdem poſitis directiones projectionum fiant ſurſum per lineas æque inclinatas ad horizontem I R K S, patet ex ſuperius demonſtratis tranſitus corporum C & B effici per lineas parabolicas I L R & K O S; & ſiquidem impetus impreſſi H & G fuerint æquales, patet parabolas æquales eſſe inter ſe & eorum ſublimitates ſeu altitudines parabolarum, paritèrque amplitudines I R & K S æquales inter ſe fore, ſi verò una earum velocitatum ut H major fuerit quàm G erunt nedùm ſublimitates, ſed etiam amplitudines parabolarum I R & K S in duplicata proportione impetus projectitii H ad impetum G, quod erat propoſitum. Tab. V. Fig. 100. prop. 115. Ex prop. 117. Eadem.

Ex his omnibus evidentèr conſtat falſitas vulgaris ſententiæ quòd pondera inæqualia æquè ſurſùm projiciantur ſive perpendiculariter ad horizontem, ſive per directiones æquè ad horizontem inclinatas, quotieſcúmque velocitates quibus ab eodem corpore percutiuntur eandem proportionem habent quam corpora elevata ut doctiſſimus Gaſſendus putabat, neque quiſquam tanti viri experimentum Oſtenditur caſu aſſumpſiſſe Gaſſendum pondera, &c

Digitized by Google

Velocitates, quæ proximè æquales elevationes efficere debuerant. Tab. V. Fig. 101.

rimentum opponat cui fides denegari non debet, nam facile demonſtrari poteſt caſu aſſumpſiſſe pondera & velocitates quæ proximè ad eandem elevationem perducere corpora percuſſa potuerant; ſupponatur enim pila A plumbea unius unciæ corpus B verò elevatum eſſe unciarum ſeptem ab impetu percuſſivo F ipſius A unius gradus acquiſito nimirùm in deſcenſu altitudinis unius diametri ejuſdem pilæ A, poſteà ſit pondus C 15 unciarum percuſſum ab eadem pila A impetu G duplo prioris, ſcilicet acquiſito in deſcenſu quatuor diametrorum ipſius, tertio pondus D 23 unciarum percutiatur à pila A impetu H triplo prioris nempe acquiſito in deſcenſu novem diametrorum ejuſdem pilæ, & tandem pondus E unciarum 31 percutiatur à pila A velocitate I quadrupla, ſcilicet acquiſita in deſcenſu ſexdecim diametrorum ejus; modò quia ut velocitas dupla G ad ſubduplam F ipſius A, ita eſt ſumma corporum A & C ſcilicet unciæ 16 ad ſummam corporum A & B ſcilicet ad uncias 8; igitur duo corpora B & C elevari debent ad eandem altitudinem, ſimilitèr ut velocitas H tripla ad F ſubtriplam ipſius A ita eſt ſumma ponderum A & D ſcilicet unciæ 24 ad ſummam corporum A & B ſcilicet ad uncias 8, quare corpus D elevari debet ad eandem altitudinem ad quam elevata fuerunt corpora E & C, idemque dicendum eſt de pondere elevato E, inſpiciantur modò numeri relati à Gaſſendo, hi planè parùm differunt ab hiſce noſtris numeris, pondus enim B ponitur non præcisè 7 unciarum ſed aliquid amplius, pondus verò C ponitur non 15 ſed 14 unciarum cum dimidia, pondus verò D ponitur non 23 ſed unciarum 21, & tandem pondus E non 31 ſed unciarum 28, & hæc exigua differentia facile tribui poteſt inobſervabilibus differentiis quibus parvæ elevationes eorundem ponderum inter ſe diſcrepare poterant, quare condonanda eſt tanto viro hallucinatio quando caſu incidit in iis ponderibus ac velocitatibus, quæ ei & cuilibet alii impoſuiſſent.

Ex prop. 130.

Eadem.

Simili modo Merſennus deceptus fuit.

Non ſecùs quatuor primæ experientiæ factæ à Merſenno parùm quoque diſcrepant à vero, ponitur enim pondus B unciarum 8 non 7, C verò unciarum 16, non 15, at B unciarum 24 non 23, & tandem E unciarum 31 proxima, & ſiquidem ſequentes obſervationes non exorbitarent, & æquè tolerabiles eſſent excuſari poſſet ejus hallucinatio, quando infert altitudines ex quibus decidit globulus ſuper lances liberas eſſe debere in duplicata proportione ponderum

rum

Digitized by Google

nium elevatorum, qui nempe prædicti numeri parum à noſtris diſferunt, & ideò fieri potuit, ut ad eandem ferè altitudinem prædidicta inæqualia pondera elevarentur, verùm cum ſubſequitur non ulterius prædictam duplicatam proportionem pergere, quia obſervaſſe ſe ait impetum quintuplum prioris ſcilicet acquiſitum in deſcenſu 25 diametrorum ejuſdem globi ænei uncialis non elevare quintuplum ponderis, nec quadruplum aut triplum, ſcilicet non elevare uncias 40, immò nec 32, aut 24, manifeſtè indicat imperfectionem trutinæ qua uſus eſt, aut ejus ſtructuram & proprietatem non fuiſſe ab eo animadverſam, quandoquidem impoſſibile eſt ut pondus unciarum 24 elevetur ab impetu ejuſdem globi uncialis cadentis ab altitudine 9 diametrorum ipſius, & poſteà à majori impetu acquiſito poſt deſcenſum diametrorum 25 idipſum pondus 24 unciarum non elevetur; ſcilicet repugnat majorem effectum à debiliori cauſa, & effectum minorem à validiori potentia produci unquam poſſe, & eò magis hoc videtur incredibile cum pondus contrapoſitum unà cum lance non ad inſignem altitudinem elevari debuerat, ſed tantummodò aliquantiſpèr ſeparari à contactu fulcri acuminati à quo ſuſtentabatur, cùm evidentiſſimum ſit corpora multo ponderoſiora ut ſunt trabes concuti, ſublevarique ab ictu percuſſionis cujuslibet corporis, aliàs tremorem & ſonum non efficerent. Ejuſque alia hallucinatio indicatur.

Quia verò hiſtoriæ veritas minime in dubium revocari debet operæpretium erit indicare quidnam præcipue Merſenno impoſuerit, & oſtendere quâ ratione ictus ejuſdem globi majori impetu quinque graduum factus minimè elevare potuerit pondus minus in oppoſita lance pendens, cùm è contra ictus ejuſdem pilæ minori impetu trium graduum elevare majus pondus debuerit, hoc autem exigit ſolutionem ſequentis problematis.

PROPOSITIO CXXXII.

In bilancibus adhibere inæquales funiculos ut idem corpus percutiens majori impetu minimè elevare poſſit minus pondus, at minori impetu percutiendo majus pondus impellere valeat: oportet autem ut pondus percutientis corporis minus ſit unoquoque ponderum ſublependerum.

Sint

Tab. V. Fig. 102. Sint duæ bilances D L M E, & V P Q X æquilibres, quæ pendeant ex immobilibus aginis Q, R, ſintque illius funiculi L D M E breviores & minus diſtrahibiles quam hujus funiculi P V Q X, & premat majus corpus C lancem D ſuſtentatam à baſi vel fulcro aliquo minus verò corpus B premat lancem X eodem modo fulctam, reperiri debent longitudines funium, ut idem corpus A minus quam B & C velocitatibus inæqualibus majori I H & minore F G percutiendo lances liberas problemati ſatisfaciat, quia funes conſtant ex filis contortis, & convolutis ad modum cochleæ qui violenter diſtendi poſſunt, ſed non ſine eorum reſiſtentia, igitur vis percuſſiva, quæ funibus infertur continenter debilitatur in tempore à ſerie minimarum reſiſtentiarum fibrarum ejuſdem funis dùm ipſæ cedendo, & ſimùl repugnando vim ictus debilitant, non ſecus ac machinulæ connexæ, & longa ſerie colligatæ diſtractioni reſiſtunt, & vim percuſſivam trahentem debilitant deſtruuntque, hinc fit ut funium P V, & Q X longitudines aut conſiſtentiæ augeri vel minui poſſint, quouſque eorum reſiſtentia ad ulteriorem diſtractionem præcisè æquetur vi percuſſivæ corporis A impetu I H agitati, reperiantur poſteà funes L D, M E ad quorum reſiſtentiam ad diſtractionem ulteriorem, eandem proportionem habeat reſiſtentia ad diſtractionem funium V P X Q, quam impetus I H habet ad portionem impetus ipſius F G ſcilicet ad G K, & quia reſiſtentia funium Q X, P V ad diſtractionem æquatur vi corporis A impetu I H percutientis, manifeſtum eſt reſiſtentiam ad ulteriorem diſtractionem funium L D M E æqualem fore energiæ corporis A impetu G K percutientis; at quando A ictum infert impetu majori F G licet pereat impetus K G in actione continuatæ diſtenſionis funium remanet tamen gradus impetus F K quo corpus A percuſſionem inferre poteſt in corpus quieſcens C, ideóque ei imprimet gradum velocitatis ad quem impetus F K eandem proportionem habebit quam A plus C ad A, & hoc profectò impetu corpus C elevabitur impelleturque ſurſum per aliquod ſpatium; quia verò funium P V, Q X reſiſtentia ad ulteriorem diſtractionem æqualis eſt vi percuſſionis corporis A impetu I H factæ igitur ſi corpus A deſcendat à tanta altitudine ut in fine deſcenſus quando ad contactum lancis liberæ V pertingit poſſideat impetum I H neceſſario ſemiſſis ejus energiæ abſumitur dùm nititur diſtrahere funiculos V P reliqua verò impetus medietas

Coroll. Prop. 19.

deper-

deperditur in diſtractione funiculorum Q X, quare completa diſtenſione diſtractioneque funium remanet corpus A abſque ullo impetu ſcilicet in abſoluta quiete, quapropter eſt impoſſibile ut lancem X onuſtam pondere majori B ſursùm impellat, ergò manifeſtum eſt quòd idem corpus A minori impetu F G impellere poteſt majus corpus C, & è contra majorî impetu I H corpus minus B haùd quaquam commovere poteſt, & hoc erat &c.

Animadvertendum modò eſt Merſennum in ſua bilance poſt primas experientias adhibuiſſe longiores funiculos, ut nimirùm poſſet ex altitudine 25 diametrorum globus dimitti, ut in puncto intermedio lancis liberæ percuteret, & tunc expertus eſt minimè elevari uncias 24, quas in altera bilanci breviores funiculos habente caſus ejuſdem pilæ ab altitudine 9 diametrorum ſublevabat uncias 24, ex eo igitur ratio diſcriminis petenda eſt, quod funiculi longiores majorem & prolixiorem diſtractionem tolerare potuerant, & ideò majorem reſiſtentiam ad ulteriorem diſtractionem habebant, quæ æqualis eſſe potuit univerſæ energiæ percuſſivæ globi impetu 5 graduum ſcilicet cadentis ab altitudine 25 diametrorum ejus cum in funiculis brevioribus reſiſtentia ad ulteriorem diſtractionem minor eſſet vi percuſſiva globi impetu 3 graduum ſcilicet cadentis ab altitudine 9 diametrorum, & ideò impetus ille licet major prius deletus extinctuſque fuit, quam percuſſionem inferret in contrapoſitam lancem onuſtam, at minor impetûs utpote excedens reſiſtentiam funium non totus extinctus fuit ſed ejus aliqua portio vigens remanſit à qua potuit elevari pondus ei contrapoſitum, & hæc eſt vera ratio & cauſa hujus admirabilis operationis undè patet inſufficientia ratiocinii à Merſenno adducti pro ſolutione hujus reconditi problematis.

Detegitur cauſa deceptionis Merſenni, quia impetus quinque graduum prius extinctus fuit a majori diſtractione longiorum funiculorum, quam percuſſionem efficeret in contrapoſitam lancem onuſtam, at minor impetus trium graduum excedens reſiſtentiam funium breviorum potuit ſuo exceſſu pondus contrapoſitum elevare

Sed antequàm ulterius procedamus animadvertendum eſt in bilance præter funium diſtrahibilitatem adeſſe etiam virgæ, ſeu trutinæ, & lancium flexionem, quæ in percuſſionibus factis à globo cadente aliqua ex parte debilitant impetum ejus, quod profectò ab experimento ejuſdem Merſenni evincitur, ait enim quòd globus cadens ſupra lancis centrum non tantô ictu percutit, quanto dùm cadit prope centrum hinc indè & tunc majus pondus attollit, quod ipſe cenſet rationi repugnare quæ judicat centralem percuſſionem omnium vegetiſſimam.

In bilancibus præter funium diſtractionem adeſt virgæ & lancium flexio quæ pariter debilitant vim ictus.

 Ratio

Percuſſio ejuſdem globi eadem velocitate facta ſuper centrum laminæ bilancis debilior eſt ea quæ efficitur lateraliter hinc inde à centro ejuſdem laminæ, quia in centro magis flexibilis quam ultra centrum, & ideo in illa magis impetus debilitatur.

Ratio hujus diverſitatis petenda eſt à flexibilitate illius laminæ, ſeu lancis, facile enim demonſtrari poſſet quòd major vis requiritur ad flectendam & incurvandam lancem in locis lateralibus quàm ſi flexio fiat in ipſomet centro laminæ, igitur magis flexibilis & cedens eſt lanx in ejus centro quam ultra centrum, hinc indè, ſed quantò major flexio efficitur in lance tantò magis & prolixius perſeverat lucta & debilitatio impetus percutientis globi, igitur minus debilitatur impetus ejus quando incidit ultra centrum hinc indè quam centrali percuſſione, ſed quò minus debilitatur impetus percuſſionis globi cadentis eo pondus contrapoſitum elevatum majus eſſe poteſt, ergò neceſſe eſt ut ſit magis vegeta & potens percuſſio lateralis quam in centro lancis facta.

Inexcuſabilis videtur reliqua experientia niſi culpa referatur flexibilitati libræ, & percuſſioni non centrali.

Multo minus excuſabilis videtur reliqua experientia quæ nuper vulgata eſt niſi culpam referamus in difficultates inevitabiles libræ uſurpatæ, & plurimas alias circumſtantias, quæ errandi occaſionem præbere potuerunt; & profectò vîx perſuaderi poſſum quòd pila decidens ab altitudine 12 pedum conſpici potuerit ut certè conſtarit an præciſè in medio laminæ ferreæ percuſſerit nec ne, cum ægrè certi ſimus ſi pila manibus ſuperponatur an præciſe ejus infimum punctum contingat punctum aliud in lamina deſignatum; quâ ergò ratione perſuadebimur in motu velociſſimô deſcenſus tot pedùm conſpici potuiſſe an infimum punctum pilæ cadentis medium punctum laminæ in extremo radio trutinæ accommodatæ præciſè tetigerit? ſi igitur hoc certò ſciri non poteſt libra uſurpata non ſemper erit radiorum æqualium, & ideò momenta percuſſionum ſatis alterari poſſunt undè experimentum ipſum incertum redditur, ſed non deſunt poſteà innumeræ aliæ difficultates ut eſt flexibilitas libræ quæ neceſſario incurvari debet & ſubinde reſilire ut ſcilicet ad ſuam rectitudinem reſtituatur, & tàm inflexio quàm reſilitio libræ non in inſtanti ſed in tempore fieri debet & proindè percuſſiones erunt temporaneæ, undè miris modis poteſt impulſio ponderis prementis alterari; non hoc nomine ſolum trutina inepta eſt ad hujuſmodi experimentum rite perficiendùm ſed aliis etiam de cauſis, Ergò ſi quis optaret mediantibus experimentis explorare à quibusnam impetibus inæqualia corpora æque eleventur, ea inſtrumenta & hi modi uſurpandi ſunt in quibus quantum fieri poteſt evitentur difficultates, quæ hallucinationes afferre poſſunt

& ideò

Digitized by Google

& ideò cum quis explorare cupit vim & energiam percuſſionis factam ab uno corpore in aliud oportet ut percuſſio ſit immediata non verò intercedat inter percutiens & percuſſum corpus aliquod flexibile & longitudinem habens, ut eſt trutina quæ flecti ac contorqueri & reſilire poteſt circa centrum ſuæ revolutionis, neque intercedere debent funes quibus lances alligantur, quia dùm diſtrahuntur, vis percuſſionis imminuitur. Sed dices quomodo poſſumus certò ſcire an idem corpus modo dupla poſtmodúm ſubdupla velocitate percutiat niſi hoc ab ejus deſcenſu per altitudinem quadruplam determinetur, quo deſcenſu minime percuti poteſt aliud corpus ut ſursùm aſcendat niſi mediante trutina? poteſt profectò effici percuſſio ſursùm immeditata & abſque trutina & ſummâ facilitate haberi poſſunt impetus inæquales habentes certam ac determinatam proportionem mediante hoc inſtrumentô, cujus ſtructura talis eſt: fiant duo mallei M & N ex buxo aut ex quolibet alio gravi ligno & duro iiſque infigantur manubria E D, G F gracilia ſed tamen dura & conſiſtentia, debent tamen ſummæ corporum mallei M ejuſque manubrii E D pondus æquari ponderi mallei N una cum ejus manubrio G F; ſed centra gravitatum eorum intra cylindros M & N eorundem malleorum conſiſtere debent, poſteà manubriorum extremitates D & F figi debent in axe conſiſtente O P, & ſimùl colligari in K & L ut manubria ſempèr inter ſe æquidiſtent & in eodem plano per axem O P ducto permaneant, & primò figatur axis O P in extremo alicujus menſæ A V ut ſit perpendicularis ad planum menſæ & ad planum ſubjectum Q S horizontale, accommodentur deindè in extrema ſuperficie menſæ duæ pilæ C & B & revolutis malleis uſque ad I H quacùmque vî impellantur projectitiô motu versùs E G, manifeſtum eſt impetum mallei M ad impetum mallei N eandem proportionem habere quam arcus H M ad ei ſimilem I N, propptereaquòd hujuſmodi revolutiones fiunt eodem tempore circa axem firmum O P à prædictis malleis ſimùl colligatis; quare velocitas per circuli peripheriam H M ad velocitatem per circuli peripheriam ei ſimilem I N eandem proportionem habebit quam ſemidiameter D E ad ſemidiametrum F G, & hic habentur duo impetus impreſſi & inexiſtentes in duobus corporibus æqualibus & ejuſdem ponderis ut ſunt mallei M & N, qui impetus certam ac determinatam proportionem habent eam ſcilicet quam

Cum experienditur vis percuſſionis debet ea eſſe immediata ut inter percutiens & percuſſum non intercedat corpus molle aut diſtrahibile.

Proponitur modus efficiendi percuſſionem ſurſum immediate abſque trutina ita ut impetus habeant certam & determinatam proportionem.

Tab. V. Fig. 103.

Digitized by Google

habet longitudo mallei D M ad longitudinem mallei F N, & ſiquidem vera eſſet vulgaris ſententia quod nimirùm impetus percuſſivi æquantur reſiſtentiis corporum gravium eandem proportionem habentium quam impetus, tunc poſita pila C cujus pondus ad gravitatem alterius pilæ B eandem proportionem habeat quam longitudo mallei D M ad longitudinem mallei F N deberent profectò fieri projectiones horizontales inter ſe æquales, & proindè excurrerent lineas parabolicas C S & B R æquales inter ſe, tranſigèrenturque ſpatia horizontalia in plano ſubjecto æqualia inter ſe quòd planè experientiæ repugnat, ſunt enim evidentèr ſpatia tranſcurſa Q R & Q S inæqualia inter ſe.

Experientia conſtat non habere impetus percutientis eandem proportioné quam corpora impulſa in projectionibus horizontalibus.

E contrà ſi juxta noſtram ſententiam duo pondera ſimul ſumpta pilæ C & mallei D M ad aggregatum ponderum pilæ B & mallei N F eandem proportionem habuerint quam ſemidiameter D E ad ſemidiametrum F G tunc percuſſiones perpendiculari & mediâ incidentiâ factæ imprimunt æquales impetus corporibus C & B, & tunc tranſitus horizontales Q R & Q S æquales eſſe debent & hoc experientia comprobatur evidentius ſi mallei M, & N valdè ponderoſi, & pilæ C, & B exiguæ, & parvi ponderis fuerint, atque accuratè & cautè difficultates & impedimenta evitentur.

Et e contra tunc projectiones æquales reperiuntur quando impetus percutientis proportionales ſunt aggregatis ex percutiente, & quolibet percuſſorum.

Tab. V. Fig. 104.

Si poſteà explorare velimus elevationes eorundem corporum per directiones perpendiculares ad horizontem figi debet axis P O ad parietem A in aliquo plano horizonti parallelo, ut nimirùm mallei ſimùl connexi ab infimo ſitu I H excurrere poſſint ſursùm per circumferentias circulorum perpendiculares ad horizontem, ſed prius ſeparari debet lamina V X, quæ habeat duo foramina Z & X tantæ latitudinis ut excipere poſſint portiones infimas pilarum B & C, quæ æquè exporrigantur & promineant infra laminæ oppoſitam ſuperficiem, diſponatur poſteà lamina V X parallela plano horizontali ut mallei M, N præciſè percutere poſſint pilas C, B incumbentes, & in tali ſitu lamina V X fixè & firmitèr retineatur, tunc factâ revolutione connexorum malleorum pilæ ab eis percutientur per directiones perpendiculares ad horizontem, erúntque paritèr duo impetus malleorum æquè gravium proportionales ſemidiametris D E & F G, & hic denuò ſi aggregatum ponderum pilæ C & mallei M & aggregatum ponderum pilæ B, & mallei N eandem proportionem habuerit quam ſemidiameter D E ad ſemidiametrum

Eodem inſtrumento fieri poſſunt percuſſiones ſurſum elevantes pondera ad eandem altitudinem ſi pondera & impetus habeant jam dictam proportionem.

F G,

FG, tunc profectò elevationes apparentes CS & BR æquales ſunt, ſi verò proportio ponderum C & M, ad pondus B & N major fuerit proportione radii DE ad FG tunc apparens elevatio BR major erit elevatione CS atque ad eam habet duplicatam proportionem ejus quam habet impetus impreſſus pilæ B ad impetum impreſſum pilæ C qui impetus facile ex ſuperius adductis propoſitionibus ex calculo elici poſſunt.

Id ipſum paritèr verificatur ſi percuſſiones fiant ſursùm per directiones æque inclinatas ad horizontem, & itreis experientia comprobantur ea omnia, quæ in adductis propoſitionibus oſtenſa ſunt, & hinc colligitur veritas noſtræ doctrinæ, & falſitas vulgaris ſententiæ.

Examen quæſtionis 19. mechanices Ariſtotelis.

CAPUT XXXIV.

Hic obitèr refelli poteſt Ariſtotelis ſententia de cauſa energiæ percuſſionis in ejus mechanica adducta; quærit enim *cur ſi quis ſuper lignum magnum imponat ſecurim, deſuperque illi magnum adjiciat pondus ligni quidpiam quod curandum ſit non dividit, ſi verò ſecurim extollens percutiat illud ſcindit, cùm alioquì multo minus habeat ponderis id quod percutit, quàm id quod ſuperjacet, & premit?* reſpondet, *an quia omnia cum motu fiunt, & grave ipſum gravitatis magis aſſumit motu dùm movetur quàm dùm quieſcit incumbens igitur connatâ gravi motione non movetur, motum verò & ſecundum hanc movetur, & ſecundum eam, quæ eſt percutientis*, hinc inferunt ejus ſectatores quod corpus incidens non modò per innatam ſibi gravitatem operatur, ſed etiam per eam quam in ipſo motu acquirit, quod autem motus ponderi addat pondus, ſeu gravitas augeatur in motu, ac propterea effica-

Quæſt. 19.

Ex Ariſtotele motus addit pondus ponderi quod falſum eſſe ex inferius dicendis conſtabit.

cius operetur exploratiſſimum eſſe aiunt, quia gravia in deſcenſu, & projecta in ſuo progreſſu magis impellunt, non ſecùs ac corpora graviora.

Quia verò hoc repugnat doctrinæ ſuperius traditæ non erit inutile paucis inſufficientiam peripateticæ ſententiæ indicare.

Et primò quod motus ponderi non addat pondus conſtat ex eo quod impetus & gravitas non ſunt quantitates ejuſdem generis, & ideo ſicuti linea ſuperficiei addita eam non auget ſic impetus & motus gravitatem non augebit, ut patet ex ſuperius demonſtratis.

PROPOSITIO CXXXIII.

Impetus non auget pondus corpori gravi.

Tab. IV. Fig. 73. Præterea id ipſum aliâ ratione oſtendemus, ſit corpus grave A ad corpus B reciprocè ut ejuſdem B impetus C ad impetum D ipſius A, & quia ſupponitur impetum, & motum addere corpori gravi majorem gravitatis gradum pro menſura ipſius motus, perindè eſt addere impetus C & D ipſis ponderibus B, & A, ac ſi iiſdem nova pondera S & R æqualia impetibus C & D adderentur: & ſiquidem pondus majus S ſuperat gravitatem majoris corporis A, erit pondus S maximum, & B minimum quatuor proportionalium ponderum, atque R & A erunt intermedia, ideòque ſumma extremorum S, & B major erit ſumma mediorum R & A, & proptereà momentum corporis B impetu C prementis majus erit momento corporis A impetu D comprimentis, quod eſt abſurdum, exiſtentibus enim ponderibus reciproce proportionalibus velocitatibus eorum, conceduntur ab omnibus unà cum Ariſtotele eorum momenta æqualia inter ſe; quapropter impetus pondus non addit corpori gravi.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO CXXXIV.

Id ipſum alia ratione demonſtratur.

Secundò ponatur ingens pondus A à plano ſubjecto fulctum, ſcilicet motu, & impetu omninò privatum, & quodlibet exiguum corpus B impetu affectum, & quia impetus ipſius B debilitari ac minui in infinitum poteſt, reperiri poterit aliquis gradus impetus C tàm exiguus, ut licet addatur ponderi B ejuſque pondus augeat nihilominus ambo non ſuperent energiam ponderis quieſcentis A, quare percuſſio facta perpendiculari, & media incidentia à corpore duro B impetu C non ſuperabit nec commovebit pondus A quod eſt falſum; demonſtratum enim eſt ipſum elevare, non ergò motus addit pondus gravitati alterius corporis, præterea animadvertendum eſt quod niſus & actio compreſſiva corporis gravis non tendit nec fertur ſursùm, aut transverſaliter, ſed deorsúm perpendiculariter ad horizontem, è contrà impetus impreſſus ejuſque motus directio tendere poteſt ſursùm aut deorsúm vel transverſaliter, hinc fit ut aliquandò niſus impetus & gravitatis ſe mutuò adjuvent, quando ſcilicet ad eaſdem partes tendunt deſcendendo versùs telluris centrum; è contra aliquandò impetus nedùm augere non poteſt niſum gravitatis, cùm potius eum debilitet ac deſtruat, ſcilicet quando niſus & propulſiones impetus & gravitatis ad partes oppoſitas tendentes, ſibi mutuò occurrant, atque una alterius impulſionem impedit, & tunc impoſſibile videtur ut vis impetus augeat vim ponderis ejuſdem corporis, & hoc profectò contingit cum pila gravis ſursùm projicitur perpendiculariter ad horizontem, cùm è contra niſus gravitatis fiat deorſum, & ſic impetus projectitius, nedùm non augebit gradum gravitatis ejuſque preſſionis, quod potiùs actione contrariâ eum imminuet. Tab. IV. Fig. 75. prop. 129.

PROPOSITIO CXXXV.

Pariter idem aliter oſtenditur.

His poſitis ſupponatur rota A B C convertibilis circa centrum E in Tab. IV. Fig. 72.

in plano perpendiculari ad horizontem atque in terminis D, A, B diametrorum ad invicem perpendicularium A C, & B D apponatur idem malleus durus, qui percutere poſſit tres clavos diſpoſitos in B, D & A ut figi poſſint in laminas ligneas vel cereas æquè altas, & reſiſtentes ibidem accommodatas, & fiant percuſſiones in D ſursùm in A horizontalitèr in B verò deorsùm, & malleus eâdem velocitate clavos percutiat, in D, A, & B rota eôdem impetu circumducta, ponamus jam gradum impetus mallei æqualem eſſe energiæ gravitatis ejus, quod fieri poſſe manifeſtum eſt, cum rotæ velocitas retardari in infinitum poſſit, & quia in percuſſione deorsùm facta à malleo B gradus impetus impreſſi adjuvat & auget gravitatem deſcendentis mallei B, igitur gradus ponderis ejus augetur, ſcilicet efficitur duplicis roboris, & tantundem augebitur energia percuſſionis ejus, è contrà ab impetu contrario ſursùm æquali energiæ gravitatis nedùm imminuetur, ſed omninò deſtruetur vis gravitatis mallei D, quare energia ejus percuſſionis nulla profectò erit, tandem impetus transverſalis in A remanebit inalteratus cum à propenſione gravitatis neque juvamen, neque noxam patiatur, ſequitur proinde ut percuſſio ſursum facta à malleo D nullius roboris, utpote ab impetu ſeu gravitate omnino deſtructa ab impetu ſeu gravitate contraria æqualis energiæ ne minimum quidem figere poſſit clavum in ceream laminam, percuſſio verò transverſalis facta à malleo A figere poterit clavum ad tantam profunditatem ad quantam figere poteſt impetus ipſius mallei, ſeu quantum inſinuare eum poſſet ſimplex mallei gravitas a clavo incumbentis, abſque ullo motu locali; & tandem percuſſio deorsum facta à malleo B duplicatô robore compoſito nimirum à vi ejus gravitatis, & ab energia ejus impetus, figet clavum duplo altius in laminam quam malleus A inſinuaverat, ſeu duplo altius quam à ſimplici ejus gravitate abſque motu figeretur, quæ omnia cum ſint evidentèr falſa, & contra experientiam, æquè enim figuntur tres clavi D, A, & B atque ad æquales ferè profunditates inſinuantur, evincitur quòd impetus aut motus non auget, neque diminuit pondus cujuslibet corporis percutientis.

Concluditur quod percuſſio ſive fiat ſurſum ſi-

Hinc fit ut ſive percuſſio fiat ſurſum, ſive deorſum, ſive transversè, nullô pactô alterari debeat à pondere ejuſdem impulſi corporis aut percuſſi, nec quicquam præterea operatur pondus

corporis

Digitized by Google

corporis, quam excipiendo impetum per univerſam ejus majorem molem diffuſum ſed non proindè vis percuſſiva ullô pacto alteratur à pondere quatenus pondus eſt ſive ſurſùm, ſive deorsùm percuſſio inferatur, verum tamen eſt quòd progreſſus motus projecti, qui ſurſùm efficitur continentèr debilitatur, à ſucceſsivo deſcenſu dependente à naturali gravitate, cùm è contra in projectione deorſùm poſt percuſsionem continentèr ejus impetus augeatur pro augmento impetus à vi gravitatis producti, at hoc non obſtat noſtræ ſententiæ, ſufficit enim ut actiones percuſsivæ & impulſivæ non alterentur ab actione propitia vel repugnante gravitatis, quæ diverſi generis eſt ab impetu, & nullum pondus quieſcens reperiri poſsit quod impetu percuſſivô reſiſtere valeat, & ab eo non commoveatur impellaturque ſurſum.

ve deorſum, ſive transverſe nullo pacto alteratur ab actione propitia vel repugnante gravitatis, quæ diverſi generis eſt ab impetu.

Et hic amore veritatis libens proferam proprium errorem, referàmque experimentum à quo deceptus olim fui, quando communi errore detentus impetum percuſsivum ab aliquo pondere menſurari poſſe cenſebam.

Liquata cera eique admiſto ſebo confeci laminam molliorem aliàmque ex pura cera duriorem priori æqualem poſteà ſecuriculam tres uncias pendentem convertibilem circa extremum ejus manubrium diſpoſui ut cadere poſſet perpendicularitèr ſupra planum menſæ, elevatâque ſecurî ad ſublimitatem graduum 45 curavi ut percuteret perpendicularî & mediâ incidentiâ utramque ceream laminam molliorem nempe, & duriorem, & accuratè notavi utriuſque ſciſſuræ profunditatem; deindè ſuper laminam molliorem propè priorem ſciſſuram ſecuriculam impoſui eique deſuper aliud pondus addidi undecim unciarum, & tunc comperi ſciſſuram æqualem, aut paulò majorem à vi incumbentis ponderis factam fuiſſe, quàm ictus diſſecuerat, demùm eadem ſecuricula impoſita ſuper reliquam duriorem ceream laminam adhibitoque pondere trium librarum, ferè facta eſt ſciſſura æque alta ac ſimplex percuſsio ejuſdem ſecuris trium unciarum ab elevatione graduum 45, & quia perſuaſus fueram vim impetus percuſsivi menſurari à pondere compreſsivo eundem effectum producente, ſcilicet efficientem ſciſſuram æqualem ei, quæ ab ictu facta fuerant, deducebam vim ictus ſecuriculæ trium unciarum, ab eadem altitudine cadentis æquari energiæ ponderis prementis unciarum quatuordecim, & etiam

Affertur experimentum pro infinita Vi Percuſſionis ſed fallax, propterea quod pondus uſurpatur ut menſura impetus.

Digitized by Google

ponderi unciarum 38, & hinc deducebam eandem vim ictus æquari cuilibet ponderi; ſed poſteà re melius penſitata, animadverti fallaciam experimenti, percepique nihil certi ex eo deduci poſſe.

Oſtenditur quare idem ictus ejuſdem corporis eodem impetu minorem ſciſſuram efficit in plumbum quam in lanam, & quare majus pondus eandem ſciſſuram plumbi efficere debet quam in lana.

Quoniam ut dictum eſt impetus impreſſus cuilibet corpori debilitari ac tandem extingui poteſt à reſiſtentia corporum cedentium continuatâ & ſucceſſivâ retroceſſione non ſine aliqua reluctantia, & aliundè manifeſtum eſt eundem impetum ejuſdem corporis non minus debilitari extinguique à minima reſiſtentia lanæ flexibiliſſimæ, quàm à majori reſiſtentia plumbi minus cedentis, immo ab iſto minus debilitatur idem impetus quàm ab illa, licet majorem ſciſſuram creet & altius inſinuetur in lanam quam in plumbum proptereàquòd vehementia percuſſionis non aliundè provenit, quàm ab impedimento, reſiſtentia, & reluctantia majori progreſſum corporis percutientis impediente; igitur ipſamet major conſiſtentia plumbi reddit ictum validiorem & majoris roboris, at validior percuſſio eam, & ſciſſuram efficit, quæ à majori pondere, non verò à minori produci poteſt, hinc patet mirum non eſſe, quòd majus pondus adhiberi debeat ad ſcindendum plumbum quàm ad ſcindendam lanam, vel ceram ad eam profunditatem, quam effecerat ictus ejuſdem puſilli percutientis corporis, quapropter energia illius percuſſionis haud quaquam æqualis erit ponderibus inæqualibus comprimentibus, cùm prædictæ operationes diverſæ ab alia cauſa pendeant ut dictum eſt.

Non poſſunt corpora mollia comprimi ac ſcindi ab incumbentibus ponderibus abſque motu locali & abſque impetu aliquo.

Prætereà animadvertendum eſt, quòd quotieſcumque applicantur corpora ponderoſa imponunturque corporibus mollibus, atque cedentibus, eſſe omninò impoſſibile, ut hæc ab illis comprimantur abſque motu locali dùm corpora mollia cedunt, ac ſtringuntur eo tempore quô urgentur ab incumbentibus ponderibus, comprimuntur ergò corpora mollia, & cedentia non à ponderibus quieſcentibus, ſed motu localî agitatis: verùm concipi non poteſt motus localis abſque velocitate ſeu impetu, nec corpus grave impetu affectum ſubjectum corpus comprimere poteſt abſque percuſsione, igitur reverà corpora mollia quodammodò percutiuntur ab incumbentibus ponderibus, non autem ſolummodò ſtringuntur comprimunturque à vi gravitatis quieſcentis, hoc poſitô.

PROPO-

Digitized by Google

PROPOSITIO CXXXVI.

Eadem ſecuricula eâdem velocitate efficiet altiorem ſciſſuram in ceræ quàm in plumbo, at adhibitis ponderibus ſupra ſecurim, ut efficiant ſciſſuras prioribus æquales in iiſdem laminis, neceſſe eſt, ut minor ſciſſura plumbi efficiatur à majori pondere incumbente, & major ſciſſura ceræ efficiatur à minori pondere.

Sint duæ laminæ cedentes altera plumbea C reliqua verò cerea mollior B, efficiet proculdubiò percuſſio ejuſdem ſecuriculæ 3. unciarum A eadem velocitate D altiorem ſciſſuram E B in cera, & minorem ſciſſuram F C in plumbo, eædemque ſciſſuræ fient ab inæqualibus ponderibus incumbentibus, à minori quidem pondere G in ceram & à majori pondere H in plumbo, impetus verò ponderis ceram ſcindentis quæ ſit K menſuratur à profunditate ſciſſuræ in eam factæ, pariterque impetus I ponderis plumbum comprimentis menſuratur à minori ſciſſura in ipſum facta eodem tempore à pondere incumbente H, quapropter percuſſio quæ efficitur à pondere G in ceram majori impetu K efficitur & minori impetu I in plumbum à reliquo pondere H. Tab. V. Fig. 105.

Et quia duo inæqualia corpora A, & G efficiunt eandem ſciſſuram in ceram, erunt eorum vires percuſſivæ inter ſe æquales, proindèque ut moles corporea A ad molem G, ita reciprocè erit impetus K ad impetum D pari ratione corpora A & H eandem ſciſſuram F C in plumbum efficientia æquales vires percuſſivas habebunt, ideoque ut corpus H ad A ita reciprocè erit impetus D ad I; quare ut ex æqualitate perturbata ut impetus K ad I; ita erit moles corporea, ſeu pondus H ad G, eſt verò impetus K major quàm I, igitur neceſſariò pondus H plumbo incumbens majus erit pondere G: quapropter neceſſe eſt ut minor ſciſſura plumbi F C efficiatur à majori pondere H, & major ſciſſura E B ceræ efficiatur à minori pondere incumbente G, & eædem ſciſſuræ fient à percuſſione ponderis A velocitate D.

Hinc conſtat, quod impetus D æqualis non eſt ponderi H nec ponderi G, ſed tantummodò vis percuſſiva ipſius A compoſita nimirum ex pondere ejus, & ex impetu D æqualis ſit tùm vi percuſſivæ Deducitur quod ſimplex pondus non eſt æquale impetui.

Digitized by Google

ſivæ ipſius H compoſitæ ex pondere & impetu ejus cum vi percuſſivæ alterius G, undè patet ex hoc experimento haud quaquam deduci poſſe quod vis motiva ipſius A ejuſque impetus D non eſt æqualis, neque ſuperat quodlibet pondus, neque evincitur energiam percuſſionis ipſius A infinitæ facultatis eſſe quod repugnet veritati ſuperius demonſtratæ; ergò fatendum eſt hujuſmodi experimentum fallax omninò eſſe nec ex eo aliquid certi deduci poſſe.

prop. 119.

Concluſio totius libri.

Poſſet hic primus liber augeri, & propagari diſſerendo de quamplurimis aliis rebus à me data opera omiſſis, nempe de centro percuſſionis, & de velocitatibus ab ictu productis, alia verò reſervantur propriis locis, & de percuſſionibus corporum fluidorum, præcipuè ignis & ſpirituum, ſcilicet de energia, & modo quô percutere poſſunt corpora dura, & conſiſtentia, & quibus inſtrumentis mechanicis eorum percuſſiones perficiantur, nec non de tremore animalium, de his enim inferius ſuo loco agemus; cum de vi motiva animalium, ejuſque operatione diſſeremus, cujus gratiâ priores hoſce libros concinnavi, viſum eſt ergò non longius evagari: ſed conſiſtere in hac generalî ſpeculatione quæ ab aliis ampliari ad libitum poterit, & ſufficiens eſt pro meo inſtituto.

FINIS.

Digitized by Google

JOHANNIS ALPHONSI BORELLI

Matheſeos in Piſana Cathedra Profeſſoris

RESPONSIO

AD

CONSIDERATIONES QUASDAM ET ANIMADVERSIONES R. P. F.

STEPHANI DE ANGELIS,

Matheſ. in Patavino Lycæo Profeſſ. in loca quædam libri illius

DE

VI PERCUSSIONIS.

Ad Illuſtriſſimum Doctiſſimumque Dominum

MICHAELEM ANGELUM RICCIUM.

Illuſtriſſime Domine.

Nullus dubito, quin Tibi multò, quam Mihi, prius, inciderint in manus certi quidam Dialogi, à Doctiſſimo Patre Stephano de Angelis conſcripti occaſione certæ cujuſdam demonſtrationis contra Syſtema Copernicanum; In illis dialogis placuit etiam ei digreſſiunculam illam annotare quam Ego feci in libro meo de vi percuſſionis pag. 83. ubi conſidero motum mixtum ex tranſverſali circulari æquabili & perpendiculari versùs centrum

Digitized by Google

circuli uniformitèr accelerato; de quo etiam motu mixto, me Tibi, Domine illuſtriſſime, PISIS adſcripſiſſe, ſimulac Liber ille meus Typis committebatur, recordor: itaque quoniam Suprànominato Patri placuerit, iis quæ à me in digreſſione illa ſunt allegata, contradicere, id mei eſſe officii ex adverſo putavi, ut nonnulla hìc ſubjungerem, quæ inſtantiis ipſius in totum poſſent ſatisfacere; interim nè latum quidem unguem ab ipſa quæſtionis eſſentia divagabor ad aliquas rixas, nam inconvenientiſſimum Scientiarum Profeſſoribus eſſe exiſtimo, modeſtiæ leges ullô modo violare.

Adoritur ille primò, dialogorum ſuorum pag. 29. mirari, quod ego negaverim, ſupradictum motum mixtum fieri potuiſſe per lineam ſpiralem particularem, de qua tractant nonnulli noviter, quorum unum ſcis, Illuſtriſſime Domine, quòd ſcripſerim eſſe Dominum Fermatium velut hoc refert Pater Merſennus Phænomenorum ſuorum Baliſticorum p. 6. ubi ſimùl ſubjungit, propoſitionis illius demonſtrationem tranſmiſſam fuiſſe ad Galilæum, qui forſan (more ipſi conſuetô) exemplaria ejus, nondùm tunc Amicis ſuis diſtribuerat: dicit inſuper, quod ſpatium dictæ lineæ ſpiralis ad Sectorem circuli, illud comprehendentis, proportionem habeat numeri 8. vel 15, eôdem præcisè modô ac refert ipſe Pater de Angelis. Et ad demonſtrandum porrò lineam talem reverà eſſe ſpiralem, ſupponit idem ille Pater, quòd mobile productum ſit ex motu ipſius ſemidiametri, quem in mobili dicit eſſe per participationem, ſicque reverà inciperet moveri transverſalitèr, non motu æquabili, ſed ſucceſſivè retardato; idque dicit demoſtrari in gravibus cadentibus; verùm propoſitionem illam aſſumit ipſe tanquàm veram, licet ad illam confirmandam nullas habeat rationes alias, quàm propriam Auctoritatem ſolam.

Ego ex adverſo impoſſibile eſſe judico, motum illum tranſverſalem, qui lapidi à præſuppoſita vertigine communicatur ex ſummitate v. g. turris vel mali navis versùs centrum terræ, progredi poſſe retardando, prout magis ac magis appropinquat centro terreſtri, ubi tandem extinguitur; ſed exiſtimo lapidem, in quocùnque demùm deſcenſus loco extiterit, retinere debere eundem gradum velocitatis tranſverſalis, & per conſequens eum ſpatia æqualia trangredi temporibus æqualibus, in omnibus, quos transgreditur, circulis, hócque tantò ſecurius aſſero, quantò id evidentius per multa experimenta, pérque rectæ rationis trutinam comprobatur; etenim video equidem impetum illum, gradùmque velocitatis, qui mobili cuidam corpori communicatus eſt, debilitari poſſe &

extin-

extingui, per impetum v. g. contrarium, ſive reſiſtentiam aliquam aliam, ſed idcircò tamen non animadverto mutari illius directionem; ita ut mobile illud, quod gradu ſuô velocitatis acquiſitô movetur ſive per lineam rectam, ſive per circumferentiam circuli, quandò cadit, ſimplicitèr mutet viam vel per reflexionem, vel quòd tunc iter ſuum plus incurvet quàm initio, & deducatur ad circulos minores, ſicque videmus quòd eandem velocitatem retineat quam ipſo initio habebat: ita navis v. g. quæ à vento vel remis determinatum aliquem nacta eſt velocitatis gradum, quando revolvitur, & itinera deſcribit magis curva, eodem cum impetu decurrit, quem primò acquiſivit: illudque ipſum obſervatur in avibus volantibus, omnibuſque projectis; Et quicunque adhuc experientiam deſiderat, huic, de qua controvertimur, ſimilem, ſumere poterit pendulum aliquod, quale eſt A B C, & trajiciat filum ſuum per annulum B parieti domus alicujus affixum; poſteà dictum pendulum ità revolvatur, ut globulus plumbeus A deſcribat circulum A D E, imprimatque ei determinatum quendam gradum velocitatis: ſi jam terminum fili C manu attraxerit ad H, ita ut longitudo penduli B F ſit quarta pars ipſius A B, illieò videbimus à globo F deſcribi circulum F G minore temporis ſpatiô, hoc eſt, medio illius, quod illic volui ad efficiendum circulum A D E, & idcircò erit velocitas in F G eadem, quam habebat globus in ſitu A, & exadverſo, elongatô pendulô à G versùs A, videbimus ſubitò eum progredi ampliando revolutiones globi, ſed hac tamen cum lege, ut velocitas in quocùnque loco erit eadem, ablatâ tamen variatione, quæ dependet ex inclinatione, quam facit globus A versùs centrum circuli A D, id quod in noſtro caſu nullum facit præjudicium. Non minus clara & evidens erit ſequens experientia; ſumatur vas aliquod conicum, figura poculi cujuſdam A B C, quod injunctum exiſtat axi C D, immittatur foramini tranſverſali E firmi alicujus corporis F G, & cum vertice inferiore D in foramine aliquo pavimenti, ita ſtabiliatur, ut totum vas ſit volubile circà ſuum axem perpendicularitèr ad horizontem; contineat porrò dictum illud vas in interna ſui parte zonam quandam H, in qua ſuſtineri poteſt & gyrare ligneus vel alterius cujuſdam materiæ globulus, ponatur deindè dictus globulus A in margine ſuprema vaſis A, & incipiat revolvi ſimùl cum vaſe uſquedùm pervenerit ad determinatum gradum velocitatis, nullum erit dubium, quin Globus A eandem acquiret velocitatem, quam habet extremitas ſuprema vaſis A B, hoc eſt, conſervatur in eodem ſigno vel

Digitized by Google

termino latitudinis coni A H C, porròque ſi in ſtatu illò permiſeris præcipitari globulum A uſque ad H, ſique conſervetur velocitas vaſis in eodem gradu; quôd erat in prima inſtantia, animadvertetur, quòd globulus, ubi pervenerit in H, non ſiſtetur in eodem latere coni A C, ſed excurret uſque in O, ita ut integer circulus H I ſimùl cum arcu H I O exiſtat æqualis toti circumferentiæ A B; certô indiciô gradum illum velocitatis, quem habebat globulus in A, conſervatum adhùc in H, neceſſariò tranſcurrere ſpatium æquale primo illi, in eodem tempore integræ revolutionis vaſis, ita ut, licet globus ille inferius magis conducatur ad circumferentiam circuli minoris, attamen nè vel hilùm quidem de iſta velocitate quam primò habebat, deperdat: Quicunque porro ſecurus eſſe velit, quòd dicti vaſis vertigo æqualitèr ſit velox, non ſolum quando globus eſt in extremitate A, ſed etiam poſtquàm deciderit in B, ille ponere poterit globulum alterum in B, qui, ſi poſtquam ceciderit alter globus A in H, perſeveret in termino B in lato C B ſine progreſſu ulteriori, ſignum erit indubitatum, vertiginem vaſis eſſe uniformitèr velocem, ſibique ipſi ſimilem.

Ex hiſce & ſimilibus aliis, quæ adduci poterunt, experimentis, videmus evidentiſſimé, quòd quando mobili alicui corpori, impreſſus eſt determinatus aliquis velocitatis gradus per circumferentiam circuli cujuſdam majoris, circuitus ille nè hilùm quidem in ſuo motu retardetur, quia coactus eſt excurrere per circumferentiam circuli minoris, & idcircò eſt vis percurrens ſpatia æqualia in temporibus æqualibus; impoſſibileque erit, quòd dictum grave temporibus æqualibus tranſcurrat arcus ſimiles in dictis circulis inæqualibus.

Ratio deindè talis operationis, ſatis, nî fallor, eſt manifeſta, quia virtus eadem motiva, & per conſequens impetus & velocitas quam liberè ſine ullo impedimento poſſidet idem mobile, eoſdem neceſſario producit effectus, qui ſunt tranſitus per ſpatia æqualia temporibus æqualibus, quacùnque demùm in directione illi fuerint conſtituti, ſive ſcilicet curvi, ſive recti, ſive reflexi ſive plus minuſve curvi extiterint: notum inſuper eſt nullius eſſe momenti, quod virtus talis ſit impreſſa à principio quodam externo, qualis eſt virtus ipſa projectorum; ſimulàc enim mobile ſeparatum fuerit à projiciente impetus vel virtus ipſius non amplius eſt externa, ſed intrinſecùs manet impreſſa non minus acſi dependeret à principio quodam interno; adeòque una æquè ac altera virtus naturâ ſuâ perſeverans eſt, dummodò non adſint impedimenta aliqua externa vel cauſæ illam retardantia.

Digitized by Google

Jam ad caſum noſtrum propius accedo; ſit centrum terræ C, circumferentia æquinoctialis ejus E H, & altitudo turris vel mali cujuſdam navis A E, ſuppoſitôque quòd A E ſimùl cum diametro E C motum retineat circularem per circumferentiam E H, decidat ſaxum aliquod ex ſummitate A, convenimus jam Ego & Pater de Angelis, quòd tale ſaxum ex altitudine turris A deſcendat cum impetibus duobus, unô ipſi communicatô ex vertigine præcedentis ſemidiametri C E A, qui impetus eſt uniformis, hoc eſt, aptus ad percurrendum ſpatia æqualia temporibus æqualibus; alterô quem habet in quantum grave aptum eſt ad ſe conducendum versùs centrum terræ C cum motu uniformitèr accelerato, déque his ambobus impetibus ſumus nos concordes, ſed de hoc ſolo controvertimur, ſcilicet an motus tranſverſalis in appropinquatione ſaxi versùs centrum terræ, ſucceſſivè procedat, retardando ſecundùm proportionem diſtantiarum à centro, hoc eſt, ſuppoſitô quòd impetus tranſverſalis aptus eſſet ad excurrendum arcum A F minuto horæ ſecundo in ſummitate turris, inclinante dictô gravî plus versùs inferiora v. g. in G, an hoc ibidem excurret arcum minorem F A & æqualem C D in tempore correlativo, conductumque in H an tranſgreditur in eodem tempore arcum æqualem E I & ita porrò, uſque dum conductum ad centrum C, dictum impetum tranſverſalem, dùm ad quietem reducitur, in totum amittat; & reverà, ſi linea A E canna quædam eſſet capax globi cadentis plumbei, optimè ego capio, quòd illa, in gyratione, quam efficeret unà cum ſemidiametro C E, eò tranſportare deberet globum plumbeum A, ubi ipſa canna A E ſe conduceret, & idcircò perventa A E in F I, declinaret globus A, centrum versùs, totum ſpatium F G & virtute motus tranſverſalis excurreret arcum D G minorem arcu A F, & in ſecundo tempore, conductô ſemidiametro cum ſua canna in ſitu M H, perventôque globô in H, virtute motus tranſverſalis excurret arcum I H æqualem I E & minorem quàm D G, & ſic ſucceſſivè: hócque omne per neceſſariam fieri deberet conſequentiam, quia globus, velit nolit coactus eſt excurrere per longitudinem canalis A E, in quo captivus retinetur; verum itaque erit, quòd motus globi tranſverſalis realitèr idem exiſtat ſemidiametri C A, hocque ſolummodò per participationem in ipſo globo, ita ut dictus globus, quantum in ſe, nullô modô poſſideret determinatum velocitatis gradum, ſed participare poſſet tot continuò deficientes, quot ipſi fuerunt communicati ex ſemidiametro C A, cujus motui globus coactus eſt obſequi, & in hoc caſu, nullum eſt dubium, quin motus mixtus globi

A G H deſcriberet lineam ſpiralem, quam ſic vocant Dominus Fermatius & Pater de Angelis; ita etiam ſi ad uſum geometricum inſtitueretur talis ſuppoſitio, ſequeretur paritèr quòd punctum A ſimplicitèr excurreret in ſemidiametro A C cum motu uniformitèr accelerato, dùm ſemidiameter A C excurrit per circumferentiam circuli cum motu æquabili.

Nos verò circa hunc caſum non verſamur, non enim agitur de hypotheſi illa abſtracta de motu ſcilicet puncti A per ſemidiametrum A C &c. ſed agitur de corpore gravi, quale eſt globus ille ſupradictus, qui non incluſus eſt nec coactus ad excurrendum per canalem A E, ſed diſcedens à ſupremo termino A evadit ſui juris & in medio fluido liber, ita ut linea A E ſimpliciter ſit imaginaria, quæ nec habet exiſtentiam, nec vincula, nec virtutem ullam globum retinendi, globuſque nullatenùs aberrat ex directione A E, tota igitur vis motiva collocata eſſe debet in eodem globo gravi A, qui nequit obſequi alicui alteri virtuti vel neceſſitati, quàm illi qua gaudet ex impetu & velocitate; iam ſi talis impetus in dicto globo, poſtquàm delapſus eſt ex ſummitate turris A, conſervatur idem, non occurrente obſtaculo aut impedimento ullô externô, quia medium fluidum aëreum ſupponitur gyrare cum eadem velocitate turris A E, impoſſibile certè eſt, quòd dictus globi impetus ullo modo debilitetur; ſique ergò nullatenùs diminuitur, quis intelligere potis eſt, quod in temporibus æqualibus adhuc ille non transcurrere debeat ſpatia æqualia? per conſequens arcus I H æqualis eſſe debebit D G; anguluſque H C I neceſſariò major erit angulo G C A.

Ad diſcurſum hunc meum, ſupradictis experientiis ſtabilitum deſideraſſem Ego quod Pater de Angelis dignatus fuiſſet attendere, id quod etiam facile potuiſſet ex lectione libri mei collegiſſe, vidiſſetque ſimul quòd rationes hæ meæ, qualemcunque demùm habeant probabilitatem, nullô tamen modô opus habeant cedere ſimplicibus illis dictis, *ego judico*, *ego credo*, *ego exiſtimo*, quæ Reverendus ille Pater profert ſine ulteriore rationum aliarum adductione.

Jamque, ut ipſi videre licet, ridiculum non adeò eſt, id quod ſuprà dixi, hoc eſt, quod linea curva A G H non ſit ſpiralis illius generis, de quo ex Gallia ſcriptum fuit ad Galilæum: non jam ago de propoſitione illorum in abſtracto, quam ego eſſe ingenioſiſſimam & elegantem exiſtimo, ſed de caſu noſtro, videlicet, de lapſu ſaxi ex altitudine turris in medio aliquo fluido, itaque quando iſti Domini globulo aſſignabant determinatum impetum acquiſitum, naturâ ſuâ uniformem & indelebilem,

non

Digitized by Google

non majorem auctoritatem habebant aſſumendi quod motus tranſverſalis ejuſdem corporis gravis excurreret retardando, quia hoc non eſt perſiſtere firmuſque manere in facta ſuppoſitione, hoc eſt, quod globus deberet in toto ſuo progreſſu eundem gradum velocitatis æquabilis retinere, quia alitèr non efficeretur compoſitio gradus velocitatis tranſverſalis cum gradibus ipſis creſcentibus ex gravitate pendentibus, ſed efficeretur compoſitio innumerorum graduum velocitatum tranſverſarum ſucceſſivè retardatarum cum totidem adhuc ex gravitate creſcentibus.

Et hoc mihi ſufficere poſſe videtur ad ſatisfaciendum objectionibus Patris de Angelis, quia minutis aliis, quas attingit, rebus, brevitèr poteſt reſponderi, innuendo quod ex eodem meo libro Reſponſiones ad varias ſuas oppoſititones queat extrahere, nec non, quod magna ſit differentia ſcientiarum purè Geometricarum à Mixtis iis quæ Geometriam applicant ad res naturales, qualis eſt Aſtronomia, Perſpectiva, Muſica, Mechanica &c. in quibus non eſt licitum vel unam immutare ſyllabam, vel ullô modô verborum ſemèl prolatorum ſenſum variare, & quando v.g. dicitur talem quantitatem eſſe æqualem uni alteri, intelligi id debet omni cum rigore dùm in illis alteris nulla tanta ſit obligatio, nominando demonſtrationes illas quæ vulgo fiunt per viam ſinuum, tangentium, ſecantium, logarythmorum &c. quæ ſæpè poſteà ſtrictè loquendo nihil ſunt, & quod porro facere ſolent, eſt admonere, quod proximè per hoc quod ſenſus exquiſitus poteſt diſcernere, tales menſuræ ſint veræ, quia ſi cum rigore illo volumus procedere, deberemus etiam erroris inſimulare Archimedem tantum abeſt Ptolomæum, quod ſuppoſuerit in libra directiones gravium inter ſe eſſe parallelas, ſic ſimilitèr dico lineam, quam deſcribit projectum, tranſverſalem, eſſe unam Parabolam, licet in rigore Geometrico nec ſit nec talis eſſe poſſit; idcirco tales phraſes modoſque loquendi neceſſum eſt, ut mihi concedat Pater de Angelis in Scientia hac Phyſico-Mathematica nam alioquin Summum ejus jus ſumma foret injuria; hocque jam ſufficit ita ut opus non habeam loca illa omnia libri mei minutim examinare quæ Reverendo Patri reprehendere placuit.

Non poſſum deindè admirationem illam diſſimulare, quam mihi ſuppeditavit opinio, quod medicina contra angulos illos inæquales ſuſtenti ex motu tranſverſali cadentis globuli ex ſummitate turris à me annotati pag. 84. ſit varia illa inclinatio cum qua globus percutit pavimentum, non enim capere poſſum, quid rei unus habeat cum altero, & ibi video

in

in quam infelici conceptu me detineat dictus ille Pater, qui contendit quod diſcam rem aliquam quæ millenis quidem in libris eſt annotata, tàmque eſt trita ut eam etiam ſciat hominum fex & ſentina. Quærat vir Reverendus quemcumque voluerit Tormentarium, quando exploſiones perpendiculares tormentorum maximam efficient vim in murum quemdam? Reſpondebit illico quod exploſiones perpendiculares ſummam efficient percuſſionem, quod exploſiones parallelæ ad murum nullius erint vigoris, ſed quod illæ aliæ quo magis appropinquaverint incidentiæ perpendiculari ſupra murum, percuſſionem efficient magis vehementem & validam, quàm magis remotæ à perpendiculari magiſque inclinatæ ad eundem; ſperarem quidem ego ex benignitate viri illius Reverendi, quòd placuiſſet ipſi hoc perlegere quod adjunxi huic valdè vulgari cognitioni, quodque, in quantum id mihi notum eſt, ſcriptum non eſt ab aliquo alio; eſtque hoc menſura præciſa momenti percuſſionum factarum in diverſas inclinationes, quæ menſuratæ non ſunt ab angulis incidentiæ, velut talis quidam credendum monſtrat, ſed ab ipſorum ſinubus rectis, præter hoc quia videbam quod hoc ſolum non ſufficeret ad ſatisfaciendum demonſtrationi Phyſico-Mathematicæ, (cujus Auctorem neſcio cur vir Reverendus tantam ſibi ſumpſit auctoritatem conjecturandi, quando ego dignos propter reſpectus illum volui ſilere) proptereàquod poſſet reſponderi, quod ſi pedi turris accommodatus eſſet lapis planus & politus, ita elevatus ſupra planum horizontis, ut ſuperficies ejus reciperet perpendiculariter percuſſionem factam per viam obliquam globi venientis ex ſummitate turris tunc vis percuſſionis menſurata eſſet ex dicti globi impetu reali & phyſico per viam curvam in tali motu mixto factam eſſetque illa quantum ſcilicet ad ſenſum, æqualiter valida in pede turris nec non verſus ejus ſummitatem, ſicque reſponſio mea nullius eſſet utilitatis imo ridicula foret, quia neceſſarium fuiſſet probandi quod ultra inclinationem ſinùmque ejus, deberet inſuper in conſiderationem venire motus non realis, ſed reſpectivus: & quia pavimentum cum tanta celeritate fugit percuſſionem tranſverſalem ſaxi cadentis, cum quantâ ſequitur ipſum ſaxum, hinc eſt quod impetus tranſverſalis nullius evadat valoris ſaltemque remaneat percuſſio quæ efficitur ex motu perpendiculari, hicque denuò admirari recordor Viri Reverendi ſummam imo rigidiſſimam ſubtilitatem, quando mihi objicit, exceſſum velocitatis tranſverſalis ſaxi ſupra velocitatem pavimenti: Sed bone Deus! quantus quæſo erit unquàm ille exceſſus ut ille exiſtimet eundem aptum fore ad faciendam ſenſibilem aliquam percuſſionem? reverà quando in 4^{ti} horæ pes turris progreſſus fuiſſet

fuiſſet 6795 pedes Geometricos & $\frac{1}{3}$, globus cum ſuo motu transverſali excurreret digitum unum minus, inveniamus jam ex toto humano genere quendam qui poterit diſcernere mimimum illum & inſenſibilem percuſſionis exceſſum dependentem ex impetu aliquo majore primô exceſſus minoris 8 $\frac{1}{1362}$

Progredior jam ad partem illam, quæ ſimilitudinem ſummæ abſurditatis habet, ita ut æſtimaretur potiùs opinio cœcorum quàm oculatorum; dico me pronunciâſſe, quod ſuppoſitô ſaxum cadentem ex ſummitate turris vel mali alicujus navis, gyrare per circulum maximum versùs centrum terræ (loquor hic ſemper ex mera hypotheſi) non debeat facere ſuum lapſum per lineam aliquam deſignatam in eadem turrî perpendicularem ad ſuperficiem terreſtrem, ſed quòd ab hac debeat deviare, ita ut via apparens talis deſcenſus non directè eat ad centrum, ſed declinet à ſemidiametro terreſtri, cui in initio erat unita; & reverà non nego quod hoc ita me inumbraverit, ut poſt impreſſionem libri mei adhuc in cauſa fuerit quod immutaverim & hypotheſin & lineam quam ſupradictum grave cadens deſcribit; ſed non proptereà poteſt negari quod conceptus communis non dependeat ex ſimplici imaginatione & præjudiciô, neglectâ ulteriore attentâ conſideratione, qualis & quanta deberet eſſe deviatio ſaxi cadentis à linea perpendiculari ad ſuperficiem terreſtrem, quod ſi hoc feciſſent, clariſſimum fuiſſet quod ſimiles deviationes à perpendiculari, quando adhuc illa ibi eſſet, propter earum parvitatem abſolutè eſſent inobſervabiles, ad quod clarius percipiendum utemur eadem figurâ quam primo habuimus, in qua Turris A E alta ſit 240 pedes, & hæc ſupponatur gyrare cum ſemidiametro terreſtri C E per arcum E H minuti primi æquinoctialis, ita ut turris conducatur in ſitu H M & in hoc tempore, globus aliquis cretaceus decidens ex ſummitate A, perveniet ad terram cum duobus motibus, cum motu transverſali, qui impetus æquabilis menſuratus eſt ab arcu A M & impetu deſcenſivo per perpendicularem A E; dico jam quod globus non cadet præcisè in infimo ſitu H lineæ perpendicularis ad horizontem H M deſignatum in latere turris, ſed quòd parumpèr anticipabit, currendo per lineam M O exiſtente arcu E O æqualî A M & idcircò majore quàm E H; debet jam monſtrari quòd deviatio H A propter ſuam parvitatem non poſſit eſſe obſervabilis, quia poſitô quòd ſemidiameter terreſtris CE ſit 23367468 pedum romanorum antiquorum & exiſtente Turri E A altâ 240 eorundem pedum, qualem proportionem habet C E ad A C, talem habebit arcus terreſtris E H minuti primi æquinoctialis ad arcum A M progreſſum ex ſummitate turris, qui

tranſitus efficitur in 4^{II} horæ; jam ſupponendo arcum H E eſſe 6797 pedes romanos longum cum; videbitur arcus AM aut ſaltem EO pedes $6797\frac{48}{120}$, tunc exceſſus H erit $\frac{1}{120}$ unius pedis, hoc eſt $\frac{8}{10}$ unius unciæ pedis, & idcircò minor unciâ unâ pedis. Hoc ſuppoſitô, quicunque in genere experientiarum eſt verſatus, ille probè novit, quòd in tanta altitudine non exiſtant diligentiæ ſufficientes ad fugiendas omnes illas difficultates quæ ibi exiſtunt, inter quas ad exhibendum exemplum ſufficiet hoc dicere, quod ſi permittatur globus aliquis plumbeus v. g. delabi ex eodem loco ſummitatis turris, hocque fiat cum quot placuerit regulis, foraminibus firmis, & quibuscunque libuerit aliis rebus quæ prohibent vacillare manus, non ſuccedet unquàm quòd globus ſecunda vice cadat in eodem loco ac prima vice, ſed jam antrorsùm, jam retrorsùm, jam dextrorsùm jam ſiniſtrorsùm; occaſionem habui me ex hac difficultate explicandi, quando alterum in finem aliquandò efformavi pyramidem quandam ſtanneam benè tornatam & politam, quæ in centro ſuæ baſeos perforata erat, & ſuſpenſa ex ſuo vertice cum ſubtilî filo ab altitudine trium pedum debebat cadere ſupra pavimentum, cui infixa erat acus perpendiculariter erecta ad horizontem, dumque pendulum quietè pendebat, & acus correſpondebat foramini inferiori coni ſtannei, accommodabatur intereà regula aliqua lignea, margini orbis cujuſdam inclavata ad ſciſcitandum locum illum præciſum, ubi filum tranſibat, id quod poſteà debebam indigitare, nec non ſitum illum deſignare, ubi adaptari debebat vertex dicti coni quia cadendo debebat immitti in acum infrà poſitam; præparatis hiſce omnibus, periculum feci ego & multi præſentes amici, in demittendo dicto cono versùs acum, ſed non poterat per integrum manè ne ſemel quidem contingere quòd immitteretur in dictam acum, ſemper enim declinabat, jam versùs unam partem, jam versùs aliam, hocque eveniebat non ſolùm quando cum digitis tenebatur iſte conus, ſed adhuc quandò permittebamus ut ipſe tranſiret foramen inciſum in dicto orbe ſuperiore; idem quóque adhuc contingebat, quando ligato filo cum cono in ſupremo orbe ita ut ille appareret quietus nulloque modo vacillans mox accuratè forcipibus abſcindebatur filum; nec poſt tot dîligentias, & tot patientias fuit unquàm poſſibile ut caderet conus in illum ſitum, ubi præciſè tenſio & directio perpendicularis ipſum debebat conducere; hìnc concluſi quòd cauſa ſit aut inobſervabilis ille tremor & agitatio quam producunt in manuum digitis ſimplices arteriarum pulſus, aut quòd non poſſimus nobis aſſeverare, quod in eodem inſtanti, digiti ſtringentes tale aliquod corpus poſſint dilatari, quin

contactus

contactus poſterior alicujus digiti non cauſetur aliquam impulſionem, ſimiliterque ſectio forcipum poteſt ex una parte filum antè offendere & paulò concurere quàm oppoſita ſectio ad abſcindendum ſimùl concurrat; certum ſaltem eſt quòd per aliquam harum aut ſimilium cauſarum, poſſit addi concuſſio aliqua dicto corpori cadenti, ita ut jam veniat impulſio versùs unam jam versùs aliam partem; certum inſupèr eſt quòd minimæ hæ deviationes factæ ſub initio devenirent multum & multum obſervabiles magnæque, quando lapſus foret ex loco altiori, ita ut labente ex ſummitate Turris, 240 pedes altæ, globô aliquô, cum minima aliqua & inſenſibilî agitatione laterali, quæ eſt inevitabilis ſaltemque virtus quod in tanto itinere accreſcendo, deveniat tandem digreſſio notabilis valdè à ſigno undè directè debebat cadere; non loquor jam de aliis accidentalibus agitationibus, quas poteſt producere aër qui nunquam propriè loquendo eſt tranquillus; ſique hoc verum exiſtit, uti reverà eſt veriſſimum, videtur mihi concludi poſſe quod licet eſſet aliqua deviatio in delapſu corporis gravis in ſuppoſitione Turris vel navis motæ, illa nullo tamen modo foret obſervabilis, quia hæc quæ minor erat digito, ſecundùm computationem factam, eſſet occultata à majoribus deviationibus accidentalibus ſuprà dictis.

Jam licet hæc apta mihi viderentur ad excuſandam dictam deviationem, attamen, velut indicavi, remanebat mihi ſcrupulus aliquis, & idcircò re illa attentius ruminatâ videbatur mihi, quòd jure meritô dubitari quidem poſſet de concluſione à me extractâ, ſed non de ſuppoſito principio, hoc eſt, non videtur mihi dubitari poſſe impetum transverſalem, cum quo deſcendit ſaxum ex ſummitate turris, ſervari ſemper ejuſdem vigoris, in omni modo, quantò magis appropinquat centro, à nova aliqua cauſa in initio nec à me nec ab aliis animadverſâ reſultare poteſt diminutio aliqua impetus transverſalis, quantus exactè requiritur ad efficiendum ut globus non derelinquat ſemidiametrum, in quo incipiebat moveri.

Sed neceſſarium primò eſt recordari naturalem ipſam proprietatem motus circularis, qui facultatem habet extrudendi & removendi mobilia à circumferentia, in qua primò movebantur per lineam rectam, tangentem circulum in puncto ſeparationis, quotieſcúnque accidit quòd mobile recedat à dicta circumferentia; ſic videmus quòd, quotieſcúnque ſaxum translatum à vertigine alicujus rotæ, ab illa ſeparatur, impetus præcedens circularis degeneret in rectilineum, & idcirco nullo modô declinet, hoc eſt, nullum facit angulum cum circumferentia præcedente, in qua primò movebatur; itaque aſſumptô hoc tanquam re certâ & evidenti, quando con-

 ſidero

Digitized by Google

ſidero ſummitatem turris vel mali navis A gyrare circa centrum terræ C cum ſemidiametro C A per circumferentiam circuli maximi D A, comprehendo, quod ſaxum, vel globus collocatus in ſummitate A, adhuc virtute vertiginis circularis D A poſſideat eundem impetum & velocitatem, quam habebat ſummitas Turris A, & contingendo, quod dictus globus recedat à digitis ejus qui eum ſuſtinebat in tali ſitu, hoc eſt, exiſtat relictus in medio fluido, neceſſarium videtur quòd talis globus continuare debeat impetum acquiſitum per vertiginem D C, non amplius per circumferentiam circuli A B, ſed per lineam rectam A H tangentem circulum in puncto A, hocque ſic erit manifeſtum. Fingamus quod globus A privatus ſit gravitate, hoc eſt, nullam habeat propenſionem appropinquandi centro terræ C, jam non poſſum intelligere, quod globus diſcedendo ab illo qui eum retinebat in circumferentia circuli in A non extrudatur ab impetu circulari D A per tangentem H A, & idcircò quando idem mobile impellitur à duabus virtutibus motivis, unaquæque earum facit officium ſuum ſine impedimento operationis alterius, & hoc ſuccedit, non ſolùm quandò ambæ impellunt idem mobile versùs eandem partem, ſed adhuc quando invicem moventur per directiones inclinatas, velut demonſtravi in libro meo de vi percuſſionis; ſic globus deſcendit ex ſummitate turris vel mali navis A cum duobus impetibus diverſis dependentibus ex duabus diverſis virtutibus motivis; una eſt tranſverſalis dependens ex vertigine præcedente D A, quæ ex ſua natura in puncto ſeparationis ſaxi à turre, debet motum ſuum continuare per rectam tangentem A H, altera virtus eſt impetus deſcenſivus versùs centrum terræ C dependens à naturali gravitate dicti globi, & neceſſarium eſt quòd unaquæque dictarum virtutum motivarum & impetuum producat naturalem ſuum effectum ſeſe invicem non impediendo; & idcircò concludo, quod non debeam ſupponere, quòd globus recedens à ſummitate turris A debeat continuare directionem ſui motus per circumferentiam circuli A B vel per alias ipſi concentricas, ſed ſolummodò per rectam tangentem A H & per alias lineas ei parallelas, & in his debet reverà moveri globus motu æquabili, hoc eſt, debet tranſgredi ſpatia æqualia in temporibus æqualibus & idcircò ſecando partes A E, E F, F G, G H; invicem æquales, ut unumquòdque dictorum ſpatiorum tranſcurſum exiſtat in 1'' horæ, & tractis ſecantibus à dictis punctis uſque ad centrum, quæ ſecabant circumferentiam circuli A B in punctis I, K, L, B, & poſteà ſectâ rectâ E M 15 pedum romanorum illorum, quorum ſemidiameter terre-

ſtris.

ris ſimùl cum altitudine Turris vel mali navis ſit pedum 23367708, & poſteà F N ſit pedum 60, & G O 135 & H P 240, quæ eſt altitudo totius Turris vel mali navis, dico quod verus motus globi compoſitus ex tranſverſali & deſcenſivo, fiet per lineam curvam tractam per puncta A, M, N, O, P, ſicque in quocúnque loco, globus cadens progredietur radendo eundem ſemidiametrum tranſportatum & per conſequens eandem lineam deſignatam in latere Turris; quia in eodem tempore 1'' quo impetus tranſverſalis pellit globum per tangentem A E, impetus gravitatis ipſum tranſportat per ſecantem E C ab E ad M, conſtituitque talis ſecans E C, cum tangente E A, angulum quendam acutum ut angulus E A C rectus ſit in eodem triangulo; Itaque ſi à puncto M traham duas perpendiculares lineas, hoc eſt, M R ſupra A E & M S ſupra A C, videbitur motus E M eſſe obliquus ſupra planum imaginarium M A, & idcirco E M compoſitus erit ex duobus motibus per E R & R M, quibus erit æqualis in potentia; itaque motus horizontalis per lineam A E videbitur imminutus per retractionem E R, & idcirco reſultet motus tranſverſalis A R vel ſaltem S M, & deſcenſivus erit menſuratus ab R M. Eodem modô in fine ſequentis 1'' horæ, retractio erit F T, & deſcenſus T N, ſed non præciſe proportionalis ad præcedentes, quia angulus A T C magis eſt acutus quàm Angulus A E C, idemque debet dici in alteris locis & temporibus ſequentibus, & quia in tempore 4'' horæ, vertigo, quæ ſupponitur in ſemidiametro A C, non tranſgreditur in circulo maximo plus quàm unum arcum unius minuti primi, & in quarta parte dictorum temporum excurrit ſaltem arcus 15'' & in hiſce, propter illorum parvitatem ad exiſtendum contactui A proximi, non differunt tangentes ab illorum arcubus quantum ſaltem ad ſenſum. Poterimus ergo dicere ſine errore ſenſibili quòd in eadem ſecante E C ſit collocatus globus & directio Turris vel mali navis, ſicque in omnibus reliquis ſecantibus F C, G C, H C; itaque in toto tranſitu per curvam A P globus cadens ſemper reperietur collocatus radens eandem turrim vel malum navis per eandem lineam rectam perpendicularem horizonti; Porro quia ſecantes in arcu quodam, qui non excedit unum 1', non ſuperaret ſemidiametrum C A exceſſus notabilis, monſtrabo ego poſteà quod capere poſſimus lineam E M velut æqualem I M, & idcirco in primo tempore 1'' horæ tranſgreſſus erit globus ſpatium I M ex ſummitate Turris 15 pedum, & ſimiliter ad finem ſubſequentis 1'' horæ tranſgreſſus erit globus deſcendendo ex ſummitate turris K ſpatium K N 60 pedum præciſe

æquale F N, ſicque dicemus de aliis ſequentibus ſpatiis, & hoc modô verificatur, quòd ſuppoſitâ vertigine ſemidiametri A C globus cadens ex A nunquàm recedat ab eodem ſemidiametro, hócque deducitur à duabus ſuppoſitionibus non arbitrariis, quales conſueti ſunt ſumere Geometræ, ſed ſatis conformes legibus naturæ, quia eſt res naturalis, uti dictum eſt, quòd vertigo circularis conferat alicui mobili, poſtquàm ſeparatum eſt à circumferentia, directionem quandam rectilineam per tangentem, uti dictum eſt, & quod plus eſt, conſuetudini naturæ ſatis eſt conforme, quòd gradus aliquis velocitatis acquiſitus per motum præcedentem, non poſſit continuari cum alio progreſſu uniformitèr velocî & æquabilî, hoc eſt, quòd in temporibus æqualibus excurrat ſpatia æqualia in quocunque loco reperiatur, non occurrente aliquâ causâ illum retardante aut impediente.

Non tamen nego quòd ſi lapſus talis globi continuaretur uſque ad centrum terræ C, globus cadens mox amoveretur per magnum intervallum à latere turris, vel à ſemidiametro, cum quò incipiebat moveri, nec quòd lapſus continuarent habere eandem proportionem duplicatam à temporibus ipſorum tranſituum, ſed in noſtro caſu tales inæqualitates, propter earum imperceptibilem diminutionem, evadunt ſenſui inobſervabiles, acſi ibi non fuiſſent, quia noſtræ turres & mali navis, quàm altæ exiſtant, non ſuperant longitudinem 240 pedum, qui deſcenſus tandem non requirit majus tempus quàm 4^{II} horæ, & in hoc tempore non tranſcurritur à ſemidiametro A C per hypotheſin plus quam 1^{II} in circulo maximo; cùmque hic ejuſque partes ſint contactui proximæ, non manifeſtantur illæ inæqualitates quæ in rigore Geometrico ibi ſunt nimis parvæ, quod ſic evadet manifeſtum: Conſidero triangulum H A X, quia arcus A B eſt unius minuti primi, erit angulus A H X graduum 89. 59^{I}, ſumo ex tabulis trigonometricis ſinum rectum talis anguli 99999996 harum partium, quarum ſinus totus eſt 100000000, & ſuppoſito quòd recta tangens A H ſit 6797 pedum romanorum & $\frac{1}{3}$, videbitur recta A X eſſe 6797 pedum $\frac{111}{1000}$, & quia arcus A B major eſt ſinu ſuô recto A X idcircò exceſſus tangentis A H ſupra ejus arcum A B unius minuti primi minor erit $\frac{1}{3000}$ pedis, & idcircò minor $\frac{1}{250}$ unciæ pedis, hoc eſt, minor erit magnitudine plagulæ chartæ; differentia abſolutè imperceptibilis, & hoc erit diſceſſio lineæ deſcenſus globi à latere ipſius turris B P; eſt igitur manifeſtum quod in toto arcu A B 1^{I}, non poterit diſcerni diſceſſio aliqua globi cadentis ex latere turris, vel à linea perpendiculari ad horizontem in ipſa deſignatâ; eſt inſupèr manifeſtum,

Digitized by Google

feſtum, quòd arcus A I, IK, KL & L B, licet ſecundùm rigorem Geometricum eant decreſcendo, attamen iſtæ minimæ & ſubtiliſſimæ diminutiones abſolutè erunt inobſervabiles.

Reſtat jam ſolummodò conſiderare veram quantitatem exceſſuum ſecantium ſupra diametrum, quales ſunt E I, F K, G L & H B, ſufficietque computare differentiam H B majorem omnibus, quia angulus A C B ſupponitur eſſe 1, minutum primum erit quadratum ſinus totius A C æqualis rectangulo ſub ſinu graduum 85, 59^{I}, qui eſt ſinus ſecundus ab angulo A C B, & ſub ſua ſecante C H; eſtque talis ſinus ſecundus 99999996 illarum partium, quarum ſinus totus eſt 100000000, diviſô itaque quadrato ſinus totius per ſupradictum ſinum videbitur 100000004 ſecans arcus minuti primi, & idcircò exceſſus H B erit quarta pars ſaltem illarum, quarum ſinus totus eſt 100000000, quia linea A C compoſita ex ſemidametro terreſtri & altitudine Turris eſt 23367708 pedum romanorum; itaque exceſſus H B erit $\frac{11}{12}$ unius pedis, alteri deindè exceſſus G L, K F & E I, nullum eſt dubium quin eant ſemper magis ac magis decreſcendo ita ut E I totalitèr fiat inobſervabilis, ita ut ſecundùm hanc computationem altitudo Turris P B videretur eſſe 239 pedum cum uncia, ſed illa fuit diligentèr menſurata & inveniebatur 240 pedum; igitur alii poſſent ſuſpicari quòd dictus exceſſus H B 11 unciarum pedis non ſit res quæ notabilem poſſet venire in conſiderationem utpote parva & inobſervabilis: omne hoc liberè concedo, ſed dico quòd ea cauſa quæ occultare debet ſupradictum diſcrimen dependeat non ex errore aliquo in menſuris altitudinis Turris, ſed in menſuris temporum, in quibus globus cadens menſurabat dictas altitudines, id quod, nî fallor, evidenter ſequentem in modum proteſt probari. Suppoſitô quod globus cadens ex ſummitate Turris faciat tranſitum B P 240 pedum in 4^{II} horæ, quæro quanto indigeat temporis ſpatiô ad currendum pedes 239 & unam unciam? Certum eſt, quòd non indigeat majori tempore quam 3^{II}, 59^{III}, & $32^{IIII}\frac{1}{2}$ horæ, quia ſpatia tranſcurſa à gravibus cadentibus, habent invicem duplicatam proportionem temporum dictorum tranſituum; ita ut differentia 11 unciarum indigeat tempore omninò imperceptibilî ad tranſcurrendum, hoc eſt, $27^{IIII}\frac{1}{2}$ horæ; hocce ſuppoſito, quis homo poterit in pendulo aliquo tam parvo obſervare, ſibique perſuadere quod non erraverit in menſura unius temporis tàm imperceptibilis? probè norunt illi qui exercitati ſunt in talitèr factis menſuris temporis, quàm facilis exiſtat error minutorum aliquot tertiorum, non jam loquor de minutis quartis ad quos nè quidem imaginatio pertingit, ſiqui-

ſiquidémque hæc difficultas in menſura temporis eſt inevitabilis, opus erit confiteri quòd in omnibus lapſibus IM, KN, LO, BP commiſſus ſit aliquis error minimus in menſuris temporum, in quibus optimè poterant tranſcurri exceſſus dictarum ſecantium, quæ, uti dictum eſt in temporibus abſolutè imperceptibilibus debent excurri. Itaque cum ad judicium noſtrum ſenſuum debeamus attendere, neceſſum eſt fateri quòd in hac mea hypotheſi, ubi motus transverſalis æquabilis ſit per tangentem circuli AH, & lapſus fiunt per ſecantes in arcu tàm parvo minuti ſcilicet primi, optimè poſſit ſalvari via obliqua globi cadentis AP cum omnibus illis circumſtantiis, quas experientia demonſtrat, hoc eſt; quod globus cadens ſemper excurret radendo latus turris, & in illa ipſa menſurabit lapſus in duplicata proportione ejus ipſorum temporum.

Hunc conceptum, velut magis rationalem fundatumque ſupra principia non arbitraria, ſed vera & realia, volui ego Tibi, Domine Illuſtriſſime, communicare ad expiſcandum tuum de eo judicium, ſpe inſupèr eâ fretus quòd Pater de Angelis (ingenium certé mirandum, velut id demoſtraverunt ſubtiliſſimæ ejus compoſitiones Geometricæ) ubi attente eum conceptum conſideraverit non omnino eundem ſit contempturús: itaque Domine Illuſtriſſime, nè Tibi diutiùs moleſtus ſim finem hic literis meis impono, Te interim, uti oportet, ſummè ſuſpiciendo.

Meſſinæ 29 Nov: 1667.

Digitized by Google

ILLUSTRISSIMO DOCTISSIMOQUE DOMINO

MICHAELI ANGELO RICCIO

S. D.

JOHANNES ALPHONSUS BORELLUS

Meſſinenſis, in Piſana Cathedra Mathematicus.

Reſponſionem tandem accepi, ſub nomine Michaelis Manfredi factam ad difficultates Patris Stephani de Angelis, Publicatam contra argumentum Patris Riccioli; in qua animadverto quod à Pag. 70. uſque ad 79. conetur defendere Patrem Ricciolum, Magiſtrum ſuum, contra oppoſitiones ipſi à me factas Pag. 85. libri mei de Vi Percuſſionis; & licet artificium cum quo in illa ſua reſponſione procedit Dominus Manfredus tale ſit, ut quicúnque librum meum perlegere dignatur illud poterit cognoſcere, attamen placet mihi illud nonnihil manifeſtare, quò Lectores indifferentes, liberum de eo poſſint ferre judicium.

Sumus in controverſia quadam merè naturalî, an lapſus perpendicularis ſaxi cujuſdam ad horizontem, tranſcurrendo ſpatia in duplicata proportione illius temporum, & per conſequens producendo percuſſiones ſupra planum horizontale proportionales ſuis velocitatibus, an, inquam, hoc ſignum erit neceſſarium quòd Turris cum terra privata ſit vertigine circularî; & quia Pater Ricciolus aſſerit ex tali experientia convinci cum demonſtratione & evidentiâ Phyſico-Mathematica, non ibi eſſe talem motum circularem, dubitans ego non de concluſione, ſed de vi & energia ſui argumenti, occupatus ſui Pag. 85. libri mei de Vi Percuſſionis, in manifeſtando, quod non ſolùm argumento Patris Riccioli non conveniret nomen demonſtrationis & evidentiæ Phyſico-Mathematicæ, ſed quod abſolutè eſſet paralogiſmus, aſſumendo propoſitionem quandam pro vera, quam ego demonſtravi eſſe falſam, & eſt, quod validitas ſive energia percuſſionis corporis alicujus gravis ſemper debeat menſurari à gradu impetus realis & Phyſici, cum quo dictum grave occurrit corpori quod recepit percuſſionem, hócque affirmat dictus Pater univerſalitèr ſine ulla ex-

Digitized by Google

ceptione, velut videri poteſt in ejus Almageſto novo, in Aſtronomia ejus reformata & in hac reſponſione Manfredi.

Ego ex adverſo demonſtravi in libro meo de Vi Percuſſionis quòd idem corpus, motum cum eodem gradu velocitatis, poſſet producere percuſſiones maximè invicem inæquales, ſæpè nullius vigoris, hocque duas propter rationes; prima ſcilicet eſt propter ſitum directum vel obliquum cum quo recipitur percuſſio; deindè propter motum ejuſdem corporis, quod eſſe debet impulſum; & demonſtravi quòd Vis Percuſſionis perpendiculariter facta ſupra planum ſubjectum ſtabile & firmum, menſurata eſſe debeat à ſimplici gradu velocitatis, cum quo percutiens movetur, & quando directio motus eſt parallela plano ſubjecto, tunc nulla fiet percuſſio; ſed in incidentia obliqua validitas percuſſionis videbitur menſurata non ab impetu abſoluto & reali mobilis (quod ſupponimus clarum eſſe ex linea ipſa ejus motus) ſed ab impetu multo minorî, menſurato à ſublimitate lapſus, aut ſaltem à ſinu anguli incidentiæ.

Circa aliud caput demonſtravi, quod menſurari non debeat vis percuſſionis ab impetu reali & Phyſico percutientis, ſed à velocitate relativâ, hoc eſt, cum exceſſu velocitatis ſuæ, ſupra illum, cum qua corpus, quod percuſſionem patitur, movetur versùs eaſdem partes, hócque poſteà ſubjectum eſt multis varietatibus, ſecundùm directiones motuum, amborum corporum, percutientis & percuſſi.

Horum omnium, velut dixi, Pater Ricciolus & deindè Manfredus, nullum fecerunt caſum, ſed ſemper firmi ſteterunt in hoc, quòd vis & validitas percuſsionis, etiam obliquæ, facta ſit ſupra pavimentum non ſtabile, ſed motum versùs eaſdem partes, Pag: 77, 78. quòd debeat menſurari ab impetu reali & Phyſico corporis percutientis; ſicque ſenſim & ſenſim Manfredus mentionem facit varietatis percuſsionum per incidentias obliquas; Pag: 74. & adhuc confitetur quod non à motu realî & Phyſicô percutientis, ſed motu reſpectivô, hoc eſt, ejus cum quo velocitas percutientis ſuperat alteram percuſſi, menſurari debeat validitas percuſſionis. Et hìc non video modum excuſandi Manfredum, quia ſi hæcce ſciviſſent, cur nullam unquàm eorum fecerunt mentionem? Sique ea addidicerunt à me, cur non indè ſibimet ipſis ſerviunt, ut ego coactus non eſſem reſpondere & demonſtrare, quod illa nondùm integrè intellexerint? Nec non ut liberarentur à neceſſitate illa recurrendi ad formalitates illas ſcholaſticas, deludendo ſic demonſtrationes meas mechanicas?

Ego itaque nè illa quæ in libro meo ſcripta ſunt repetam contentus ero in

Digitized by Google

in hoc quòd me accommodem ingenio Manfredi, qui incipiat philoſophari cum experientiis, & non cum opinionibus Mathematicorum; ſit prout voluerit; & videamus in hac figura, ad majorem perſpicuitatem, quando corpus A movetur cum determinato aliquo gradu velocitatis per directionem D E, menſuratòque ab eadem linea recta D E, deindè exiſtat ibi corpus aliquod durum, quale eſt F G, quod recipiebat percuſſionem in E; non eſt dubium, quin poſſit ſupponi corpus F G ſtabile & firmum, quod recipiebat impulſionem corporis A in eodem ſitu ſpatii mundani quin etiam adhuc poſſit ſuperficies F G multis modis mutari & ſituari, ſive perpendicularitèr ad lineam D E, ſive parallelè iidem ipſi, vel ſaltèm inclinatè. In primo caſu incidentiæ perpendicularis, docet experientia, quòd percuſſio, ſonus, ruptura vel alius effectus quem producit, corpus A eſt maximum, quod à gradu ſuo velocitatis poteſt oriri, contrà verò quando linea motus D E parallela eſt ſuperficiei F G corporis ſubjecti, itaque apparet, quòd idem gradus velocitatis D E nullam producat percuſſionem, ſed incidentia obliqua, quando linea motus D E angulum efficit cum ſuperficie C E in eodem corpore ſubjecto, & tunc experimur percuſſionem maximâ minorem, evaditque linea D C perpendicularis plano C E menſura percuſſionis obliquæ, ita ut ſi linea D E eſſet duplex D C, idem corpus A cum eodem gradu velocitatis D E faceret percuſſionem obliquam in ſuperficie F G; & hoc unum eſt inter ea, quæ Manfredus ignorabat, quia ille & Magiſter ejus firmi ſemper ſteterunt, dicendo, quod validitates percuſſionum debeant eſſe proportionales impetibus realibus phyſiciſque percutientis; & denique affirmat quod percuſſiones factæ ab eodem gravi cum eadem velocitate, cum diverſis inclinationibus, facturi ſint percuſſiones proportionales angulis dictarum inclinationum; res falſiſſima ſanè, velut hoc jam demonſtravi, & velut id ipſi clarum poterit evenire cum experientia, utendo non angulis acutiſſimis ſed multorum graduum.

Efficiamus jam ut corpus ſubjectum non exiſtat firmum; nec adſpiciat in eodem ſitu univerſi adventum corporis A; & hic paritèr idem impetus D E corporis A faciet percuſſiones quàm maximè inæquales, ſecundùm varias directiones motus corporis F G, & quod plus eſt prout percuſſiones recipiat perpendiculares, vel obliquas. Sicque ſi ſuperficies F G eſſet perpendicularis ad directionem motus D E, & fugeret corpus, currendo per eandem directionem E versùs M, animadvertet cum experientia Dominus Manfredus, quòd validitas percuſſionis menſurata erit non ab impetu phyſico & reali D E, ſed ab exceſſu impetus D E, ſupra velocitatem

 fugæ

Digitized by Google

fugæ per E M corporis F G; ſicque ſi velocitas D E corporis A eſſet æqualis velocitati E M corporis F G, tunc non inveniet Dominus ille nec percuſſionem, nec ſonum, nec rupturam ullam, ſed ſi velocitas D E percutientis erit duplex velocitatis E M corporis percuſſi, tunc validitas vel energia talis percuſsionis erit præciſè medietas ejus, quæ efficeretur in corpore F G; quando illud eſſet abſolutè immobile.

Tranſeamus jam ad ſituationem obliquam ſuperficiei F G, & faciamus eam mobilem versùs eaſdem partes cum corpore A ita ut diſcedentia ambo corpora A & F G à punctis D & C ambo perveniant in puncto E, & ibidem corpus A impellat alterum F G in puncto E, perſuaſus eſt tandem Manfredus, Pag. 74. quòd validitas percuſsionis per viam obliquam D E debet eſſe menſurata non ab impetu reali & phyſico D E, ſed ab exceſſu velocitatis D E ſupra velocitatem C E, & hic ad demonſtrandum quod Manfredus ea non benè intellexerit, permittam ipſi per viam experientiarum ipſa cum manu attingere, niſi fortè non curaret demonſtrationes, in quo immensùm erraret: & primo ſupponamus, quod duæ velocitates D E & C E ſint invicem æquales, hoc eſt, quòd dicta ſpatia ſint æqualia, & adhuc tranſcurſa in temporibus æqualibus; hìc ſecundùm doctrinam Manfredi, corpus F G non reciperet ullam percuſſionem, nec rupturam, quia velocitas D E percutientis, præciſè eſt æqualis velocitati C E corporis F G, ſed eſt hoc evidentèr falſum, & ipſemet ille cum magno ſuo damno animadvertet, ſi ejaculet ſagittam per D E, vel ſaltem illam ſinat cadere, impulſam à naturali ſua gravitate, ſimùlque moveat palmam manus obliquè per lineam C E cum velocitate parî, vel majore eâ cum qua ſagitta currit per lineam D E, ita ut ſibi occurrant in puncto E, ſique tunc videat produci ſonum & pertundi manum, an negabit ille quòd ibi ulla ſit percuſſio? perſiſtetvè dicere, quòd validitas percuſſionis menſuretur ab exceſſu impetus D E ſupra impetum C E? hìnc perſuaderi deberet Manfredus, quòd non perfectè intellexerit hoc negocium, ad culpandam meam propoſitionem; hoc eſt, quod energia percuſsionis non debeat generalitèr menſurari ab impetu reali percutientis A, non minùs in omnibus caſibus ab impetu relativo, hoc eſt, ab exceſſu unius ſupra alterum, ſed à gradu reſiſtentiæ, cum qua corpus F G impedit & refrænat impetum percutientis A, & quia in hoc caſu corpus F G licet moveatur per lineam C E cum velocitate æqualî aut majore velocitatis D E, tamen impedit progreſſum & tranſitum corporis A per lineam D E, & impetus impeditus neceſſario operatur percutiendo

& ſonum

Digitized by Google

& ſonum producendo; igitur eſt neceſſarium quòd producat percuſſionem, cujus gradus præcisè erit menſuratus à ſublimitate D H, hoc eſt, ab impetu ejuſdem corporis A quod excurreret ſpatium D H, & percuteret in H perpendicularitèr in eodem tempore, quo illud excurrebat ſpatium D E in incidentia obliqua, licet corpus ſubjectum moveretur horizontalitèr cum quacunque velocitate, ſicque Manfredo perſpicuum evaderet, quantum hæc experientia conſpiret cum meis demonſtrationibus.

Præterea revolvatur ſuperficies F G corporis illius quod recipere debet percuſſionem, ita ut perpendicularis ſit ad planum ſubjectum C E, & poſteà moveantur ſimùl corpus A à D & corpus G à termino C perpendicularis D C ſuprà C E, & in eodem tempore illud tranſcurrat baſin C E & hoc hypothenuſam D E trianguli rectanguli D C E, jam corpus A, occurrendo plano F G translato in E, ſecundùm Manfredum deberet ibi efficere percuſſionem menſuratam ab exceſſu velocitatis D E ſupra impetum C E, ſicque ſi D E duplex eſſet C E percuſſio & ſonus deveniret medietas ejus quem faciet idem A ſupra ſuperficiem F G, quando reciperet ictum perpendicularitèr & immobilitèr in tali ſitu, ſciàtque modò Dominus Mànfredus quòd non ibi faciet percuſſionem ullam, ſicque cum experientia convenire animadvertet. Si deindè planum quod recipere debet percuſſionem, translatum à C in E recipiet perpendicularitèr impulſionem per D E, tunc paritèr validitas percuſſionis non erit menſurata ab exceſſu impetus D E ſupra C E, ſed à tertia proportionalî duarum D E & D C, quæ ſemper erit major differentiâ ſupradictarum velocitatum; exempli gratiâ, ſi impetus D E eſſet duplex velocitatis D C, tunc percuſſio facta perpendicularitèr in F G, eſſet quarta pars ejus quam faceret idem corpus A cum velocitate D E ſupra corpus F G, quando id immobilitèr, reciperet percuſsionem perpendicularitèr.

Jam exiſtentibus omnibus illis certis & per experientiam, & per demonſtrationes evidentibus, pervenimus ad conſiderationem mendicatorum Manfredi refugiorum pro ſuſtentanda ſua demonſtratione & evidentia Phyſico-Mathematica.

Suppoſitô quòd motus obliquus reſultans ex vertigine æquabili turris & deſcenſus ſaxi cum motu uniformitèr accelerato, ſit, in quantum ad ſenſum, uniformitèr velox, dicit Manfredus Pag. 82, 83. cum ſuo Magiſtro quòd talis impetus obliquus ſaxi cadentis nullô modô poſſet producere percuſsiones ſupra plana horizontalia inæqualis virtutis & validitatis correſpondentes illis quas faceret idem ſaxum quando deſcenderet per ſimpli-

cem lineam perpendicularem ad horizontem, exiſtente turri & terrâ ſtabili, ſed neceſſarium eſſet quòd percuſsiones obliquæ in primis quatuor ſecundis horæ, non eſſent invicem differentes, ſed uniformes & æqualis energiæ & ſubjungit Pag. 83, 84. illud habere evidentiam partìm Phyſicam, partìm Mathematicam. Evidentia Mathematica reducitur ad operationem triangulorum, quorum virtute monſtratur quòd reverà iter obliquum ſit proximè uniforme & æquabile, quod nunquàm ipſi fuit negatum.

Evidentiam Phyſicam dicit illè *fundatam eſſe in inductione aliqua univerſalî omnium motuum corporum, ex qua ſit ut nunquam creſcat actus ſecundus ipſius impetus in percuſsione alterius cujuſdam corporis, quòd paritèr non creſcat actualitèr velocitas motus cum quò venitur ad contactum*; hæcque eſt tota ejus evidentia, & vis ipſius demonſtrationis.

Hiſce replicavi Pag. 86. libri mei de Vi Percuſsionis quòd Pater Ricciolus aſſumat rem quandam falſam pro evidentî, hoc eſt, quòd validitates percuſsionum debeant menſurari ab impetibus Phyſicis & realibus obliquis ſupra plana horizontalia, & porrò declaravi quòd in illo caſu energia percuſsionis debeat eſſe menſurata ab impetu Phyſico obliquo ad horizontem, ipſique demonſtravi quòd hoc ſolummodò poſsit verificari, cùm planum quod recipiebat percuſsionem non eat in gyrum, ſed ſit ſtabile, hoc eſt, expectet obliquè adventum ſaxi in eodem ſitu ſpatii mundani, nec hoc ſufficit ſed prætereà requiritur quòd dictum planum, quod impulſionem recipit, ſit perpendiculare ad lineam motus obliqui dicti ſaxi, & tunc verum erit quòd menſuræ percuſsionum menſurabuntur ab impetibus Phyſicis & realibus dicti ſaxi, & idcircò percuſsiones invicem evadent uniformes; ſed nos non verſamur in hoc caſu, ſiquidem planum ſubjectum horizontale recipit percuſsiones obliquas, & præterea non eſt ſtabile ut Pater ille ſupponit, ſed currit transverſìm versùs eaſdem partes, versùs quas currit ſaxum obliquè, & idcircò in tali caſu demonſtravi in propoſitionibus 44, 45, 55, & 57, quòd validitates percuſsionum debeant menſurari non ab impetu Phyſico & reali obliquo, ſed ab altero ſatis minorî, qualis eſt ille qui fieret in ſimplici delapſu. Idem hoc ego deindè ſuprà indicavi, quod Manfredo clarum poterat evadere cum experientia, quæ ſola ſufficit ad convincendam aſſertionem Patris Riccioli falſitatis, nec quia Manfredus ſemetipſum efficiat umbram, nolueritque videre, vel ad minimum ſaltem nominare meas demonſtrationes, poterit idcircò negare illud quod apertè videt & tangit cum ſua manu, hoc eſt, quòd percuſsio per lineam D E facta à corpore A cum eadem velocitate D E in plano

Digitized by Google

FG perpendiculari, efficiat maximam percuſſionem menſuratam à linea vel ab impetu D E, ſed in incidentia obliquâ ſupra planum C E ſive ſtabile ſive translatum à C in E, eodem tempore quô recipiebat percuſsionem illâ ſatis minorem, & menſura ejus erit præcisè linea recta perpendicularis vel impetus D C.

Hic jam venit Manfredus & dicit, *vanam quandam eſſe imaginationem & figmentum, quòd concipiamus ſaxum per ſolam aliquam lineam curvam & inclinatam ſupra horizontem motum, idcircò habere vim percutiendi, quam haberet ſi realitèr moveretur per perpendicularem quandam ad horizontem*, & ſubjungit, Pag. 85. *licet quantúmvis conſideretur illa ſuppoſitio in abſtracto, non tamen ſatisfacit alicui mathematicè vel phyſicè; ipſi id impoſsibile, idcircò & aliis exquiſitiſsimi judicii, cum quibus dicit ſe colloquutum fuiſſe, videtur ad minimum impoſsibile phyſicè cum evidentia phyſica talis impoſsibilitatis.*

Ita ut ea omnis redargutio quam ille contra demonſtrationes meas & experientias affert, reducatur tandem ad ipſius amicorùmque ejus exquiſitiſſimi judicii opinionem.

Sed licet ego credam quòd ipſius opinio tantorúmque ejus amicorum exquiſitiſſimi judicii exſtat ſupremæ & venerandæ auctoritatis, attamen non credo quòd ille contendat anteponere ſuam opinionem & judicium ipſius naturæ veritati, ſique ſic ſe res habeat videamus id quod monſtrat natura in experientiis quibus ille & nos debemus obſecundare, ſique illæ reverà ſunt contrariæ ipſius amicorùmque ejus exquiſitiſsimi judicii opinioni, neceſſum ſaltem eſt ut confiteatur falſitatem ſuæ opinionis, quod non dubito quin facturus ſit, utpote exiſtimo eum perſonam eſſe ſinceram veritatiſque amatorem.

Quòd porrò experientia contraria ſit ipſius opinioni, jam ſatis eſt probatum, nec jam otium eſt illa denuò repetere attamen ad magis convicendam falſitatem ipſius aſſertionis quam habet Pag. 84 ſcilicet, *quod evidentia phyſica fundata ſit ſupra inductionem univerſalem per omnes motus corporum, ſive ea ſint naturalia animaſtica, artificialia, violentia aut præternaturalia (licet ipſi ſufficerent ſola naturalia gravium deſcendentium) ex qua habetur quod nunquàm creſcat actus ſecundus impetus in percuſſione alterius cujuſdam corporis: quod paritèr actualitèr non creſcat velocitas motus, cum quo pervenitur ad contactum duorum corporum, hoc eſt, percutientis & percuſſi; ſique aliquam ob cauſam impediatur actus ſecundus velocitatis majoris mobilis, impeditur adhuc actus ſecundus majoris percuſſionis*; hic ego præter jam dicta

ctâ adiungo; quòd illa ejus aſſertio tàm ſit falſa, quod ſcilicet creſcente velocitate percutientis non ſolùm non creſcat ſemper actus ſecundus energiæ percuſsionis, ut ex adverſo, illæ erint æqualitèr validæ ac alii circuitus, ſiquidem impetus percutientis progrediuntur creſcendo, percuſſorum verò decreſcendo & languendo, donec tandem annihilentur.

Et primò, idem mobile A percutiat obliquè, ſuper planum C B, cum gradu impetus phyſici & realis A B, poſteà augmentatâ velocitate ejuſdem mobilis, quæ ſit F B, inveniri debet inclinatio aliqua minor ſupra idem planum C B, cum qua efficiat percuſsionem æqualem ei quam producebat minor velocitas A B; Et velut impetus F B eſt ad impetum A B ita F G ſinus anguli F B C eſt ad ſinum alterius cujuſdam anguli minoris, qui ſit E D; jactus primus E B æqualis F B, & quia idem grave impulſum cum duobus inæqualibus impetibus F B & A B producit percuſsiones factas perpendicularitèr ſuper idem planum B L immobile in puncto B proportionales velocitatibus F B & A B, ſúntque tales impetus æqualitèr inclinati ad planum ſubjectum, B C, igitur percuſsio obliqua facta cum impetu A B ſupra idem planum eſt velut perpendicularis F G ad perpendicularem A C, hoc eſt, velut impetus F B ad impetum A B (per ſimilitudinem triangulorum F G B & A C B) deindè quia percuſsio obliqua, facta ab eodem gravi cum impetu F B, & cum directione F B, ſuper planum C B, ad maximam percuſsionem, factam perpendicularitèr ſuper planum ſtabile eſt velut G E ad F B, aut ſaltem ad E B, & percuſsio maxima facta ab eodem mobili cum impetu & directione E B perpendicularitèr ſuper planum ſtabile, ad percuſsionem quam facit obliquè ſuper planum C B eſt velut E B ad E D; ergò propter æqualitatem ordinatam percuſsio obliqua facta cum impetu & directione F B ſuper planum C B ad percuſsionem obliquam, quam facit cum eodem impetu E B per directionem E B ſuper planum C B eſt velut F G ad E D, hoc eſt, velut ſinus anguli F B G ad ſinum anguli E B D, hoc eſt, velut impetus E B ad impetum A B, vel ſaltem velut F G ad A C, propter quam rem E D & A C erunt æquales, & idcircò percuſsio obliqua ejuſdem mobilis facta cum impetu A B ſuper planum B C erit æqualis percuſsioni obliquæ factæ cum impetu majore E B ſuper idem planum.

Ad efficiendum porrò quòd impetus minor A B producat majorem percuſsionem in plano ſubjecto B C eâ quam facit impetus major E B ejuſdem mobilis ſupra idem planum, ſufficiet parùm magis inclinare directionem E B versùs idem planum ſubjectum, in ſumma efficiendo ut impetus

E B ad impetum A B habeat majorem proportionem quam non habet ſinus anguli F B G ad ſinum anguli E B D; id quod porrò deducitur facillimè ex demonſtratione præcedente, & tandem adaptatâ directione E B ſupra planum ſubjectum D B manifeſtum eſt, quòd idem mobile impulſum cum impetu minore A B, percutiet planum B C cum energia quadam menſurata à perpendiculari A C ſed deindè augmentatâ velocitate ejus quantum quiſquam voluerit ut exiſtat parallela plano ſubjecto, non ibi producet ullam percuſſionem.

Et hoc ſuccedit virtute ſolius obliquitatis incidentiæ; miſceamus jam motum plani, quod recipere debet percuſsionem, & eædem ſuccedent res, ſufficiet aliquod addere exemplum. Moveatur idem corpus cum duabus inæqualibus velocitatibus A B minore, & F B majore, perque eandem directionem F A B, & planum H B obliquum ad F A B recipiat utrámque percuſsionem in puncto B, ſed hâc cum differentia, ut percuſsio facta cum impetu A B recepta ſit à plano ſtabili H B, percuſsio verò facta cum impetu F B recepta ſit à plano H B agitato transverſalitèr cum motu æquidiſtante ab ea ipſa F O ad H B, cum impetu F H, in eodem tempore, quo corpus percutiens transfertur ab F in B, tunc tracta lineâ A I perpendiculari ad H B erit pro rebus demonſtratis & experimentatis A I menſura percuſsionis obliquæ factæ cum impetu A B, ſed idem mobile cum impetu majore F B non faciet ullam percuſsionem ſupra planum H B agitatum versùs eaſdem partes, velut ſuprà dictum eſt. Ita poſſunt adhuc mille effici extravagantiæ, cum quibus probatur eſſe falſiſsimum, quòd quacúnque vice velocitas percutientis accreſcit, debeat adhuc creſcere validitas & energia percuſsionis; undè apparet fundatam non eſſe evidentiam Phyſicam Patris Riccioli ſuper inductionem quandam univerſalem pro omnibus motibus corporum, & idcircò ea eſt falſa, ſumpta in illa ſua univerſalitate; ſic inſupèr falſa evadit præcisè in illo caſu ubi ipsâ indiget Pater Ricciolus in ſua demonſtratione, & quia hæc propoſitio minor eſt ejus demonſtratione, neceſſum erit ut Dominus Manfredus confiteatur, quòd exiſtat parallogiſmus & non demonſtratio & evidentia Phyſico-Mathematica.

Multa alia eſſent adhuc conſideranda in reſponſione illa Manfredi, ſed quia omnia facillimè poſſunt refutari ab unoquóque qui meum librum de Vi Percuſsionis perlegerit, idcircò nulla plura hìc addam ne magnam

Digitized by Google

dicti mei libri partem ſic tranſcriberem, qui cùm jam dudùm ſit in lucem emiſſus contentus ero quòd Eruditi Lectores dijudicent id quod ipſis circa hanc controverſiam videbitur; Hìç itaque finiendo Te, Domine Illuſtriſsime, ſummo cum affectu veneror.

Meſsina 29 Februarii 1668.

F I N I S.

INDEX CAPITUM
LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

Caput. **Pagina.**

I. *DE Motus Natura in genere.* 1

II. *De cauſis, & principiis motus.* 4

III. *Projecta, poſtquàm ab impellente disjuncta ſunt, non promoventur à medio fluido, in quo exiſtunt.* 7

IV. *Projecta à virtute impreſſa à projiciente promoventur poſtquàm ab eo deſtituuntur.* 23

V. *De virtutis motivæ proprietatibus, & operationibus.* 25

VI. *Quomodò impetus projicientis diffundatur, & communicetur in projectis, & quâ ratione imminuatur.* 30

VII. *Velocitas, quæ ab ictu in corpus projectum communicatur, ex ſui natura non in tempore, ſed in inſtanti diffunditur.* 37

VIII. *Velocitas, quæ in corporibus flexibilibus & non omninò duris communicatur ab ictu percuſſivo imprimitur non in unico, ſed in pluribus inſtantibus temporis continenter ſuccedentibus.* 44

IX. *Velocitas in projecto impreſſa ex ſui natura eſt uniformis, & perpetuò duratura.* 47

X. *De proportione percuſſionum factarum in corpus omninò ſtabile, vel amovibile.* 48

XI. *De varietate percuſſionum, quæ oritur ex motu, & poſitione corporum ictum recipientium.* 52

XII. *De percuſſionibus corporum obliquè incidentium ſuper planum ſtabile.* 67

XIII. *De percuſſione corporum motibus obliquis ſibi occurrentium.* 71

XIV. *De varietate percuſſionum ab impetu motus curvilinei, atque accelerati factarum.* 76

XV. *De reflexione, quæ ad corporum percuſſionem conſequitur.* 87

XXI. *Quomodo impetus debilitetur, & extinguatur in projectis.* 94

XVII. *Impetus cuilibet corpori impreſſus debilitari imminuique quidem poteſt in inſtanti ob ſui diffuſionem, at deleri omnino ac deſtrui non poteſt niſi in tempore, licet ſuſpicari poſſimus motum neque exortui neque interitui obnoxium eſſe.* 102

XVIII. *Quomodo in flexibilibus corporibus impetus impreſſus retardetur aut extinguatur.* 106

Digitized by Google

CAP. PAG.

XIX. *Quâ ratione in corporibus flexibilibus reſilientibus motus contrarii ſe mutuo deſtruant renoventurque.* 112

XX. *De impetus fluxu ejuſque menſura.* 116

XXI. *Corpora ſe moventia æquabili velocitate nunquàm delebili agitantur.* 124

XXII. *Quâ ratione procreari poſſit motus acceleratus.* 126

XXIII. *De facultate naturali motiva gravitatis.* 132

XXIV. *Vis impetus gravium cadentium minor eſt quacumque vi impulſiva à projecto impreſſa.* 143

XXV. *Digreſsio de ratione, qua Magnes ferrum attrahit.* 145

XXVI. *Corpora omnia concreta non omnino dura, ſed aut fluxilia aut mollia aut flexibilia eſſe.* 148

XXVII. *De comparatione energiæ percuſsionis cum vi compreſſiva gravitatis.* 151

XXVIII. *Enodatio ſuperioris difficultatis, & vera cauſa hujus effectus admirabilis inquiſitio.* 156

XXIX. *Energiam percuſsionis majorem eſſe vi compreſſivâ cujuslibet finiti corporis gravis.* 160

XXX. *De Corporum tremore.* 168

XXXI. *Accuratior inquiſitio Cauſæ tremorem efficientis.* 174

XXXII. *Exiliſsima vis motiva corporis alicujus motu tardò imprimere & augere poteſt in corpus vaſtum velocitatem majorem ea qua impellens movetur.* 193

XXXIII. *Impetus percuſsionis menſurari non poteſt ab energia ſimplicis gravitatis.* 197

XXXIV. *Examen quæſtionis 19. mechanices Ariſtotelis.* 229

INDEX

Digitized by Google

INDEX PROPOSITIONUM
LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

Propoſitio. **Paginæ.**

I. SI projectio fiat in fluido, quod condenſari, aut rarefieri nequeat, reſiſtentia anterioris fluidi ad locum cedendùm æqualis eſt potentiæ aëris poſticè recurrentis ad ſpatium replendum. 9

II. Si poſteà ſupponamus non dari in rerum natura corpus fluidùm, quod nullam condenſationem, aut rarefactionem patiatur, ut veriſſimum eſt in omnibus concretis corporibus tunc oſtendetur, quòd momentum, quô anterius fluidum E D F reſiſtit expulſioni è proprio loco majus eſt momentô impulſus, quô idem fluidum recurrit ad replendum locum à mobili relictum. 10

III. Si fluidùm recurrat ad replendùm poſticum locum eſt impoſſibile, ut repellat mobile ulterius. 12

IV. Si mobile aliquod, dùm ab impulſu medii fluidi fertur, revolvatur horizontali vertigine circa ſuum centrum, non poterit excurrere contra directionem motus ejuſdem fluidi. 14

V. E contra ſi in aliquo medio fluidò ſtagnante, vel omninò quieſcente moveatur aliquod corpus ab interna virtute motiva latum ſecundùm directionem alicujus determinatæ fibræ per ejus medium, ſeu per gravitatis centrum extenſæ, revolvaturque horizontalitèr prædictum mobile, motus ſubſequens fiet ſecundùm directionem ejuſdem fibræ, quâ prius movebatur. 15

VI. Si navis, dùm propellitur ab impulſu medii fluentis temonem inflectat ad ſiniſtram partem, navis prora revolvetur versùs dexteram. 16

VII. Si navis in medio fluido quieſcente moveatur à vi intra ipſam operante, flexô temone prora navis revolvetur ad eaſdem partes ejuſdem temonis. 17

VIII. Hinc eſt impoſſibile, ut projectum poſtquam ab impellente derelinquitur promoveri poſſit ab impulſu medii fluidi, in quo fertur. 19

IX. Corpus projecti transfertur à virtute communicatâ & propagatâ, à projiciente. 23

X. Id ipſum aliâ ratione demonſtratur. 24

XI. Iterùm eadem propoſitio aliô mediô confirmatur. 24

XII. Si duo corpora eâdem velocitate moveantur, vis motiva ad vim motivam eandem proportionem habet, quam unum corpus ad aliud. 28

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

XIII. Si duo corpora æqualia inæqualibus velocitatibus moveantur, eorum virtutes motivæ eandem proportionem habebunt quam velocitates. 29

XIV. Poteſt igitur demonſtrari methodo non diverſa à ſuperiori, quòd, ſi idem corpus ab inæqualibus motivis facultatibus impellatur, velocitates ejus eandem proportionem habebunt quam vires motivæ, & è contra. 30

XV Igitur ſi fuerint duo corpora inæqualia quæ impellantur ab æqualibus viribus motivis, erunt eorum velocitates reciprocè proportionales magnitudinibus corporum impulſorum. 30

XVI. Quodlibet corpus quieſcens penſile indifferens ad motum à qualibet virtute motivâ quantúmvis diminutâ moveri poteſt. 32

XVII. Quodlibet corpus quieſcens amovibile nihil omninò reſiſtit cuilibet potentiæ motivæ. 32

XVIII. Prætereà oſtendendum eſt, quòd corpus incidens in aliud quieſcens amovibile, ei non communicabit neque amittet integram ſuam velocitatem, ſi ambo corpora ſint omninò dura, & inflexibilia; & incidentia media, & perpendicularis fuerit. 33

XIX. Si corpus uniformitèr latum incidat in aliud corpus indifferens ad motum, hoc incidentis velocitatem retardabit, eritque impellentis velocitas ad retardationem quam patitur ut ſumma corporum incidentis, & percuſſi ad corpus percuſſum: oportet autem incidentiam perpendicularem, & mediam eſſe. 35

XX. Quodlibet corpus in motu conſtitutum percutiendo corpus penſile in ipſum imprimit velocitatis gradum non ſucceſſivè, & in tempore, ſed totum ſimùl in inſtanti oportet autem ambo corpora omninò dura, & inflexilia eſſe. 39

XXI. Alitèr idem oſtendetur. 41

XXII. Impoſſibile eſt ut corpus, dùm vehitur impetu propriô deſtituatur & ſe habeat merè paſſivè. 42

XXIII. Aliâ ratione id ipſum oſtendetur. 43

XXIV. Percuſsio facta in congeriem corporum disjunctorum impetum in eam communicat continenter debilitatum, & in tempore. 44

XXV. Si duo corpora æquali velocitate tranſlata perpendicularitèr incidant in ſuperficiem ejuſdem corporis omnino immobilis duri, & inflexibilis eorum percuſſiones eandem proportionem habebunt quam moles

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

moles corporeæ eorundem incidentium corporum habent. 49

XXVI. Si duo corpora inter ſe æqualia perpendicularitèr incidant ſuper alterius corporis omninò ſtabilis ſuperficiem, fuerintque, omnia corpora dura, & inflexibilia, vires percuſſionum proportionales erunt velocitatibus eorundem incidentium corporum. 49

XXVII. Si duo corpora inæqualia velocitatibus inæqualibus incidant perpendicularitèr ſuper ejuſdem corporis omninò quieſcentis ſuperficiem, ſintque prædicta corpora dura, & inflexibilia, vires eorum percuſſionum proportionem compoſitam habebunt ex rationibus magnitudinum, & velocitatum. 50

XXVIII. Hinc conſtat ſi moles perpendiculariter incidentium corporum ſuper idem corpus omnino ſtabile reciprocè proportionales fuerint velocitatibus earum, eſſe vires percuſſionum æquales inter ſe. 51

XXIX. Vis percuſſionis factæ ſuper corpus quieſcens amovibilitèr menſuratur à portione impetus percuſſivi, ad quam eandem porportionem habet, quam ſumma percutientis & percuſſi ad corpus percuſſum. 52

XXX. Si duo corpora moveantur æquali velocitate per eandem rectam lineam ad eaſdem partes nulla reſiſtentia néque percuſſio efficietur. 53

XXXI. Si poſteà duo corpora omnino dura, & inflexibilia motibus contrariis per eandem rectam lineam ſibi mutuò occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ, percuſſio, quæ fieret ſuper idem corpus tardius excurrens, ſi in quiete amovibili conſtitueretur, ad percuſſionem motibus contrariis factam eandem proportionem habet, quam velocitas percutientis corporis ad duas eorum velocitates contrarias ſimùl ſumptas. 54

XXXII. Si duo corpora contrariis motibus per eandem rectam lineam ſibi mutuo occurrant perpendicularî & mediâ incidentiâ, impetus quô unum ab altero impellitur æqualis erit ei, quô eorum alterum velocitate æqualî duabus contrariis velocitatibus occurrit alteri corpori quieſcenti amovibili. 56

XXXIII. Si duo corpora ad eaſdem partes per eandem rectam lineam moveantur, & ſibi mutuò occurrant, impetus compreſſivus quo corpus tardius fugiendo impellitur æqualis eſt impetui compreſſivo facto in ejus quiete amovibilî velocitate differentialî. 57

XXXIV. Si duo corpora dura contrariis motibus ſibi mutuò occurrant perpendicularî & mediâ incidentiâ, vis percuſsionis, quam efficit ve-

locius

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

locius corpus ſuper reliquum quieſcens amovibilitèr ad percuſsionem quam id ipſum patitur contrariâ velocitate affectum ab eodem impellente, eandem proportionem habet quam ſingularis velocitas percutientis ad ſummam velocitatum contrariarum. 58

XXXV. Si poſteà duo corpora inæqualibus velocitatibus ad eaſdem partes ferantur per eandem rectam lineam, ut ſibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ, vis percuſsionis, quam patitur antecedens corpus, ſi in quiete amovibili conſtitueretur, ad eam percuſsionem, quam patitur, dum ſuo motu ictum fugit, eandem proportionem habet, quam velocitas perſequentis corporis ad differentiam velocitatum eorundem. 59

XXXVI. Demùm ſi duo corpora moveantur non per eandem lineam, ſed per lineas ad invicem perpendiculares, & ſibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ, energia percuſsionis, quam patitur unum eorum à reliquo, eadem eſt, quam ea, quæ efficitur in ſtatione ejus amovibili vel omnimodâ. 60

XXXVII. Si corpus aliquod moveatur directô motu æquidiſtanter ſuperficiei alterius corporis ſtabilis, quam abſque compreſsione contingat, ſive non contingat, nulla percuſsio efficietur. 61

XXXVIII. Si duo corpora moveantur ſuper plana æquidiſtantia ad eaſdem partes aut ad oppoſitas, vel transverſe, licet ſeſe contingant abſque compreſsione, ſe mutuo non percutient. 62

XXXIX. Si duæ potentiæ applicatæ in extremitatibus duorum æqualium radiorum ejuſdem libræ inflexæ una directe, altera oblique trahens æquilibrium efficiant, potentia abſoluta oblique trahens ad ejus momentum, vel ad potentiam abſolutam directe trahentem eandem proportionem habebit, quam radius libræ ad diſtantiam directionis obliquæ à fulcimento. 63

XL. Si corpus aliquod moveatur directô motu, & æquabili inclinatô ad ſuperficiem alterius corporis omnino quieſcentis, momentum impetus in plano inclinato ad totalem ejus impetum eandem proportionem habet, quam ſinus complementi anguli incidentiæ ad ſinum totum. 64

XLI. Impetus motus æquabilis directi oblique incidentis ſuper planum aliquod omnino ſtabile æquale eſt potentiâ duabus æquabilibus velocitatibus eôdem tempore peractis, ex quibus componitur, ejus ſcilicet, quæ à perpendiculo menſuratur, & ejus, quæ inter idem perpendiculum, & obliquam

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

obliquam incidentiam intercipitur. 65

XLII. Si corpus aliquod impellatur inclinatô motu ad ſuperficiem alterius corporis omninò quieſcentis, momentum reſiſtentiæ ejuſdem ſuperficiei obliquè ictum recipientis ad totalem eam reſiſtentiam, quam exerceret contra ictum perpendicularem ejuſdem corporis eôdem impetu translati, eandem proportionem habet, quam ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum. 66

XLIII. Alitèr, & facilius idem demonſtrabitur. 67

XLIV. Si corpus aliquod moveatur inclinatô motu ad ſuperficiem alterius corporis omnino quieſcentis, vis & energia percuſſionis obliquæ ad abſolutam percuſſionem perpendicularem eandem proportionem habet, quam ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum. 68

XLV. Alitèr idem demonſtrare. 69

XLVI. Si duo corpora æqualia, & ſimilaria æque diſtiterint à plano ſubjecto omnino ſtabili atque motu æquabili eôdem tempore ad contactum plani ſubjecti perveniant unum quidem perpendicularî tranſitu, alterum ad idem planum inclinato, eorum vires, & energiæ percuſſionum æquales erunt. 70

XLVII. Si duorum corporum ſuper idem planum exiſtentium, alterum in uno ejus ſitu quieſcat, reliquum vero motu æquabilî ad id ipſum accedat, tunc ſive planum cum annexis corporibus quieſcat, ſive moveatur, ſemper ſibi ipſi æquidiſtando perindè corpus excurrens ad ſtabile accedet, ipſumque eôdem impetu percutiet. 72

XLVIII. Hôc præmiſſô. Si duo corpora ab eadem recta linea perpendiculari ad ſubjectum planum deſcendentia moveantur æquabilî motu ad eaſdem partes, atque unum eorum in plano ſubjecto feratur, in quo ejus ſuperficies ſemper exiſtat, reliquum verò motu obliquô perveniat ad alterius occurſum, impetus percuſſivus mobilis obliquè excurrentis efficitur eâdem directione, & impetu deſignatô in recta linea, in qua prædicta corpora motum inchoaverant. 72

XLIX. Alitèr idem demonſtrare. 73

L. Iiſdem poſitis, ſi ſuperficies corporis ictum excipientis perpendicularis fuerit ad lineam motus obliqui ipſius percutientis, erit vis percuſſionis ad eam, quæ efficitur in plano ſubjecto, ut ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum; ſi verò eadem ſuperficies corporis percuſſi perpendicularis fuerit ad ſubjectum planum nullam percuſſionem patietur. 74

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

L I. Datô impetu tranſverſali æquabili, & angulô incidentiæ impetus obliqui, & tranſverſalis reperire impetum obliquum & deſcenſivum. 78

L II. Inſuper datô impetu tranſverſali, & deſcenſivô reperire impetum obliquum, & angulum incidentiæ impetus obliqui ſuper tranſverſalem. 78

L III. Id ipſum contingere demonſtratur, quando impetus eſt uniformiter acceleratus. 79

L IV. Energia obliquæ percuſſionis menſuratur ab eodem ſinu anguli incidentiæ. 79

L V. Hôc ſuppoſitô dico, quòd idem corpus quacùmque velocitate impellatur horizontalitèr efficiet in incidentia ejus obliqua ſuper planum ſubjectum horizontale percuſſiones ſemper æquè validas, & ejuſdem energiæ. 80

L VI. Si poſtea idem impetus ejuſdem projecti tranſverſalis excipiatur ab aliquo plano A E perpendiculari ad horizontem, tunc profectò energia percuſſionis factæ ſuper planum A E quomodocúmque augeatur vel minuatur ejus diſtantia à termino projectionis ſemper eſt eadem ejuſdémque validitatîs. 82

L VII. Energia percuſſionis factæ ſuper planum translatum unà cum percutiente ſempèr in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo conſtituti menſuratur ab impetu caſus ejuſdem mobilis. 82

L VIII. Validitates percuſſionum obliquarum menſurantur non ab impetu phyſico & reali facto per viam obliquam, ſed à ſimplici impetu caſus. 84

L IX. Vis motiva incidentis corporis non debilitatur neque imminuitur à reſiſtentia corporis firmi, & duri. 89

L X. Et primò ſi corpus aliquod durum quacúmque velocitate percutiat corpus aliquod itidem durum omninò immobile atque inflexibile; illud reflectetur eâdem prorsùs velocitate, quâ in ipſum inciderat. 90

L XI. Si poſteà corpus ictum recipiens perpendiculari & mediâ incidentia in quiete amovibili fuerit conſtitutum, fuerintque ambo corpora dura, & inflexibilia, nulla reflexio efficitur, ſed ambo corpora ſimùl ad eaſdem partes excurrent. 90

L XII. Si corpus quieſcens removeri quidem poſſit è ſuo loco, ſed cum aliqua reſiſtentia, quæ ſuperari poſſit à vehementia alicujus corporis, ſi illud minus fuerit, quam corpus quieſcens, retrorsùm reflectetur.

Digitized by Google

flectetur poſt incidentiam perpendicularem, & mediam. 91

LXIII. Prætereà ſi duo corpora contrariis motibus per eandem rectam lineam translata reciprocè proportionalia fuerint ſuis velocitatibus, ac ſe mutuo perpendiculari, & mediâ incidentiâ percutiant, ſintque ambo corpora dura & inflexibilia, reflectentur ad partes oppoſitas iiſdem velocitatibus, quibus ante occurſum ferebantur. 92

LXIV. Si verò duorum corporum contrariis motibus ſibi ipſis occurrentium perpendiculari & mediâ incidentiâ vis motiva unius major fuerit robore motivô alterius fuerintque ambo dura & inflexibilia, ſemper corpus minori virtute motivâ præditum reflectetur auctâ velocitate, corpus verò majorem vim motivam habens non reflectetur ſi majus fuerit, nec ſempèr ſi minus. 93

LXV. Pergo jam ad poſtremum modum, quando ſcilicet duo corpora omninò dura, & inflexibilia per eandem rectam lineam motibus contrariis ſe mutuò perpendiculari & mediâ incidentiâ percutiunt, & tunc ajo quòd abſolutè unus motus contrarius percuſſivus impreſſum motum in reliquo corpore non debilitat neque extinguit, quod planum fiet hâc ratione. 97

LXVI. Nec videtur hujuſmodi operatio naturæ ingenio refragari, quandoquidem quodlibet corpus penſile, & æquilibratum ſive in motu ſive in quiete conſtitutum ſuſcipere poteſt quemcumque impetum qui ab externo impellente ei inferatur. 99

LXVII. Ab hoc itaque impetu non percuſſivô motum contrarium procreari hâc ratione ſuadebimus. 100

LXVIII. Si alterum vectis extremum à virtute motiva impellatur, ut reſiſtentiam glutinis vel comprimentis corporis reliquo vectis extremo appoſitam ſuperare valeat, non ſecùs reſiſtentia operatur contra impellentem vim, ac oppoſita vis motiva abſque percuſſione reſiſtens. 107

LXIX. In columna parieti affixa cujus extremum à virtute motiva impellatur, tunc reſiſtentia ad ejus diffractionem in ejus baſi parieti contigua collocatur in extremo nempe vectis inflexi, paritérque reſiſtentia operatur, quatenùs repellit impulſum contrarium. 108

LXX. In virga flexibili eôdem modô reſiſtentia ad ejus diffractionem diffunditur per totam ejus longitudinem, atque reſiſtentia glutinis ejus impetu contrario reagit repercutiendo propulſionem oppoſitam. 108

LXXI. Si reſiſtentiæ ſegregatæ ſuperari debeant vectæ ab eadem virtute

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

impulſiva retardabitur impetus impulſivus tempore aliquo, at ſi abſque percuſſione impulſio fiat realibus diminutionibus continentèr retardabitur. 109

LXXII. Virga flexibilis ſubjecto plano affixa normaliter, ſi ab aliquo corpore transversè impellatur dum flectitur extinguet impetum percusſivum, eûmque denuo gignet in ejus reſilitione. 113

LXXIII. Si virga reſiliendo contrario motu occurrat corpori impellenti, extinguetur hujus impetus eique poſteà imprimetur major gradus velocitatis, æqualis nempe duabus velocitatibus ſimul ſumptis ei ſcilicet qua virga flectebatur, & ei qua impellebatur. 115

LXXIV. Id ipſum effici debere in pila luſoria & in reliquis machinis demonſtratur. 115

LXXV. Si duo mobilia quibuſcumque velocitatibus, ſed æqualibus temporibus motu æquabilî ferantur, erunt plana velocitatum, ut ſpatia transacta. 119

LXXVI. Si idem mobile eâdem velocitate, æquabilî motu, ſed temporibus inæqualibus percurrat duo ſpatia, erunt plana velocitatum ut ſpatia. 120

LXXVII. Ex his duabus propoſitionibus facilî negotiô oſtendetur, quòd ſi duo mobilia inæqualibus velocitatibus, temporibus quoque inæqualibus motu æquabilî ferantur, tunc planum impetus unius ad planum impetus alterius erit ut ſpatium tranſcurſum ab uno eorum ad ſpatium excurſum ab altero mobili, paritérque prædicta plana velocitatum proportionem compoſitam habent ex ratione velocitatum, & ex ratione temporum, paritérque proportio ſpatiorum componitur ex iiſdem duabus rationibus, undè conſtat, quod ſi velocitates fuerint temporibus proportionales, tunc plana velocitatum ſeu ſpatia exacta duplicatam proportionem habebunt rationis temporum, vel velocitatum. 120

LXXVIII. Si poſteà duo mobilia æqualibus temporibus æquabili motu ferantur, primum ſemper eadem velocitate, ſecundum inæqualibus velocitatibus in partibus ejuſdem temporis æqualiter diviſi, plana velocitatum genita eandem proportionem habebunt quam ſpatia exacta. 121

LXXIX. Si duo mobilia eodem tempore ferantur, primum motu à quiete ſucceſſive accelerato, ſecundum verò motu æquabilî: planum triangulare impetus illius ad planum rectangulum impetus hujus eandem proportionem habebit quam ſpatia ab eis peracta habent. 122

LXXX. Et

Digitized by Google

PROPOT. PAG.

LXXX. Et primò ſi idem mobile ab externo impellente moveatur, quod repetat ictus ab indiviſibili momentò inchoatos ſemper æquè validos, ſcilicet æquè veloces gignet motum acceleratum, ſed non uniformitèr creſcentem, imò diminutis incrementis quouſque tandem acceleratione deſinente ad æquabilitatem motus perducatur. 128

LXXXI. Si poſteà idem corpus promoveatur ab impellente virtute ſecùm vecta, quæ ſcilicet nunquàm deſerat corpus impellendum, ſed communî motu veluti in navi quadam deferantur atque impellens repetat ſucceſſive ictus ab indiviſibili momento initium ſumendo ſemper æquè validos, & æquè veloces; motus ab impreſſo impetu exactus erit uniformiter acceleratus, eritque in duplicatâ proportione temporum. 129

LXXXII. Machina intra navim quieſcentem reſiliens licet percutiat anteriorem ejus tabulatum nequaquàm impellet integram navim. 130

LXXXIII. His poſitis dico primò quòd finis à natura intentus in motu gravium non eſt motus, ſcilicet vis & facultas gravitatis non peragit motum quatenus motus eſt, ſeu motio illa quæ efficitur à corpore gravi non eſt proprius ejus effectus primario intentus, ſed potiùs accidentarius, per ſe enim conatus gravitatis eſt deſtinatus ad quietem ejuſdem gravis in centro terræ aut in æquilibrio cum reliquis gravibus corporibus circa idem centrum. 135

LXXXIV. Dico ſecundò quòd finis à natura intentus in motu gravium non eſt appropinquatio ad centrum telluris quatenus acceſſio eſt. 136

LXXXV. Dico cauſam accelerationis motus gravium non eſſe urgentiam aëris à tergo prementis exprimentiſque corpora deſcendentia. 138

LXXXVI. Secundô locô dico cauſam accelerationis motus gravium non eſſe attractionem à facultate magnetica telluris factam. 138

LXXXVII. Præterea dico, quòd cauſa accelerationis motus gravium non eſt acceſſus & approximatio ad terram. 139

LXXXVIII. Sed æquè mirabile videbitur impetum gravium cadentium fore minorem quocùmque impetu in projectum impreſsô. 143

LXXXIX. Si duorum corporum æque conſiſtentium & durorum gravitates reciprocè proportionales fuerint velocitatibus eorum, vires percuſſionum ab iiſdem factarum perpendiculari & mediâ incidentiâ ſuper idem corpus durum æquales erunt inter ſe. 160

XC. Vis & energia cujuslibet percuſſionis major eſt quacúmque potentiâ finitâ, quæ abſque motu locali ſolummodò virtute gravitatis premat 162

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

XCI. Cauſa vibrationis fune-penduli oſtenditur. 168

XCII. Si fuerint duo pendula inæqualia, tempora oſcillationum ſunt in proportione ſubduplicata longitudinum eorundem pendulorum. 169

XCIII. Virga flexibilis parieti affixa & percuſſa adinſtar fune-penduli efficiet vibrationes hinc inde. 170

XCIV. Armilla flexibilis & reſiliens percuſſa pariter adinſtar fune-penduli efficiet plures compreſſiones & dilatationes. 171

XCV. Etſi eadem armilla à pondere compreſſa inſupèr percutiatur ſimiliter adinſtar penduli efficiet plures itus ac reditus ſursùm,& deorsùm. 171

XCVI. Si vero intra fiſtulam apponantur innumeri circelli flexibiles, laminæ, virgæ, & aliæ machinulæ, quæ ab incumbente pondere & nova percuſſione comprimantur, paritèr efficientur plures itus ac reditus ſursùm, & deorsùm adinſtar penduli. 172

XCVII. Quodlibet corpus concretum eſſe veluti acervum earundem machinularum, & proindè à percuſſione efficientur innumeræ compreſſiones, & dilatationes, quæ tremorem conficiunt. 173

XCVIII. Si fuerint plures armillæ flexibiles ac reſilientes æqualis roboris, atque idem pondus comprimat modò unicam armillam modo plures horizontalitèr ſupra planum diſpoſitas, compreſſio quam patitur ſingularis armilla ad eam quam patitur unaquæque ex eis, quæ ſimùl idem pondus ſuſtinent, eandem proportionem habebit quam reciprocè omnes conjunctim operantes armillæ ad illam ſingularem. 175

XCIX. Iiſdem poſitis ſi idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore æqualî energiâ percutiatur ulterius comprimentur eâdem proportione reciproca multitudinis armillarum, & inſuper reſilitio ſingularis armillæ tam multiplex erit reſilitionis cujuslibet conjunctarum quam reciproce illæ multiplices ſunt hujus. 176

C. Si plures armillæ flexibiles ac reſilientes, ſed æqualis roboris ſibi perpendicularitèr incumbentes comprimantur ab eodem corpore gravî, quælibet earum eandem compreſſionem patitur quam idem pondus efficeret, ſi tantummodo unicam armillam comprimeret. 176

CI. Iiſdem poſitis ſi idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore percutiatur ulterius, omnes armillæ æquè comprimentur, & inſupèr quælibet earum æquali vi reſiliendo repellet ſursùm pondus comprimens ac repelleret unica ſingularis armilla ab eadem percuſſione inflexa. 177

CII. Quodlibet vaſtum pondus, cùm ſit veluti aggregatum ex innumeris

PROPOS. PAG.

ris armillis compreſſibilibus, & reſilientibus comprimetur quidem à percuſſione adveniente, & poſteà ſponte dilatabitur ſublevabiturque à robore, & conſiſtentia infimarum armillarum. 179

CIII. In lamina plumbea inflexa ejus partes tranſpoſitionem patiuntur, & propterea ad priſtinam rectitudinem non redit. 183

CIV. In lamina vitrea inflexa poroſitates verſus partem convexam ampliores fiunt, oppoſitæ vero ad partes concavitatis coanguſtantur, ſed licet partes ſolidæ ſitum omninò non mutent, ut in plumbo contingit, tamen partialis aliqua agitatio & tranſpoſitio admitti debet. 183

CV. Vitrea phiala intra calidam aquam immerſa ab occurſu ignearum exhalationum veluti à totidem cuneolis ampliatur ejus capacitas, & è contra in immerſione intra gelidam aquam ejuſdem capacitas imminuitur propter eorundem cuneolorum defectum. 187

CVI. In armilla chalybea rigida à pondere incumbente inflexa, vel percuſſione, particulæ ejus ſolidæ utcúmque è ſuis locis digreſſæ vim non habent ſeſe reducendi ad priſtinam poſitionem, licet ob fulcimentum, & æquilibrium reſiſtentiam compreſſivam quælibet vis motiva ſuperare poſſet. 190

CVII. Vis compreſſiva ambientis fluidi, aëris ſcilicet vel aquæ, conſtringere poteſt poroſitates ampliatas armillæ compreſſæ & ſuperare vim incumbentis ponderis, & proindè reſilitionem efficere valet. 191

CVIII. Adeſt poſteà ſecunda cauſa, quæ per ſe tantum eundem effectum producere poteſt. 192

CVIX. Exigua vis motiva gravitatis producere poteſt effectum ſe ipſa majorem, ſcilicet impetum quô propelli poteſt grave in progreſſu ſui deſcenſus. 194

CX. In fune-pendulis percuſſio tarda exigui corpuſculi imprimere poteſt in corpus vaſtum celeriorem impetum. 195

CXI. Hinc demonſtratur, quare aëris tremor languidiſſimus, qui à tympani vel tubæ ſono procreatur concutere poteſt vaſtum templum eique tremorem inducere, & hæc eſt cauſa ſaltem adjuvans terræ-motus. 196

CXII. Et primò oſtendetur quòd duo motus contrarii æquabilis & acceleratus in eodem corpore eodem tempore exiſtere & exerceri poſſint. 201

CXIII. Quodlibet grave ſurſùm projectum à qualibet vi percuſſiva

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

neceſſario per aliquod ſpatium quantum ſurſum elevabitur. 202

CXIV. Si corpus grave ſursùm perpendiculariter ad horizontem impellatur motu æquabili, ut datô tempore percurrere valeat determinatum ſpatium, in medio punɛto ejus aſcenſus elevatio projecti terminabitur. 203

CXV. In projectione ad horizontem inclinatâ pariter ad medietatem elevationis, quæ motu æquabili fieri poſſet, ſublevabitur projectum excurrètque itinere parabolicô. 205

CXVI. Si poſteà duo corpora gravia impellantur ſursùm perpendiculariter ad horizontem duabus velocitatibus; elevationes apparentes duplicatam proportionem habebunt ejus, quam habent impetus vel tempora. 207

CXVII. Si duo corpora impellantur ſurſum ſub eadem inclinatione, erunt elevationes apparentes atque tranſitus horizontales ut quadrata temporum excurſionum velocitatum impellentium. 208

CXVIII. Et primò ſi idem mobile duabus inæqualibus velocitatibus percutiat idem mobile quieſcens amovibile perpendiculari & mediâ incidentiâ, erunt velocitates impreſſæ proportionales impetibus quibus percutiens agitatur. 209

CXIX. Datis duobus corporibus inæqualibus amovibiliter quieſcentibus, reperiri debent duæ velocitates inæquales, quibus tertium corpea percutiendo perpendiculari & mediâ incidentiâ majori corpori majorî impetu percuſſo imprimatur gradus velocitatis æqualis ei, quæ imprimitur minori corpori à minori velocitate. 210

CXX. E converſo ſi impreſſæ velocitates æquales fuerint, habebunt percutientis velocitates eandem proportionem, quam ſummæ ex percutiente, & quolibet percuſſorum. 211

CXXI. Iiſdem datis velocitates inquirendæ tales eſſe debent ut majus corpus majori impetu percutiatur & tamen ei imprimatur gradus velocitatis minor eo, qui imprimitur minori corpori. 212

CXXII. Si idem corpus æqualibus velocitatibus perpendiculari, & mediâ incidentiâ percuſſerit inæqualia corpora, ſummæ percutientis & cujuslibet percuſſorum reciprocè proportionales erunt impreſſis velocitatibus. 212

CXXIII. Si duo corpora dura inæqualia velocitatibus æqualibus percuſſerint idem corpus durum perpendiculari, & mediâ incidentiâ, impreſſæ

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

preſſæ velocitates proportionem compoſitam habebunt ex ratione percutientium corporum, & ex ratione reciprocâ eorundem unà cum corpore percuſſo. 213

CXXIV. Dato corpore gravi cujus gradus impetus augeantur juxta ſeriem numerorum ab unitate incipientium reperiri debent corporum gravitates, quæ ab illo percuſſa impetus æquales ſuſcipiant. 214

CXXV. Datô corpore gravi cujus gradus impetus augeantur juxta ſeriem numerorum ab unitate incipientium, corpora quæ ab illo percuſſa ſuſcipere debent æquales gradus impetus augeri debent arithmetica proportionalitate quorum exceſſus æqualis erit percutienti unà cum minimo corpore percuſſo. 215

CXXVI. Datô gravî cujus gradus impetus in eadem proportione contigua augeantur & iiſdem percutiendo inæqualia corpora gradus æquales velocitatis eis imprimat, ſemper corpus majus ad minus percuſſum habebit majorem proportionem quám percutientis velocitates habent, ſed quò magis corpora percuſſa augentur, eò magis eorum proportio minuitur. 216

CXXVII. Datis duobus corporibus inæqualibus duabuſque velocitatibus, reperire tertium corpus quòd data majori velocitate majus corpus percutiendo ei imprimere poſſit gradum velocitatis æqualem ei, quæ minori corpori minori datâ velocitate imprimere valet; oportet autem ut majus corpus ad minus habeat majorem proportionem quàm major ad minorem velocitatem. 217

CXXVIII. Et primò ſi velocitates ejuſdem percutientis proportionales fuerint aggregatis ex percutiente & uno quoque percuſſorum, atque impulſus fiant per directiones æquidiſtantes plano horizontis à quo æque recedant, projectiones ſeu tranſitus erunt æquales inter ſe. 218

CXXIX. Si poſteà impetus graduum impreſſorum inæqualibus corporibus ab eodem corpore percutiente fuerint inæquales, excurſiones factæ inplano æquidiſtante horizonti, & æque à plano ſubjecto elevatæ eandem proportionem habebunt quam impetus impreſſi. 219

CXXX. Datô corpore quod duabus datis inæqualibus velocitatibus perpendiculari & mediâ incidentiâ percutiat impellatquè ſurſum perpendiculariter ad horizontem duo inæqualia corpora, reperire elevationes eorum. 220

CXXXI. Iiſdem datis ſi projectiones fiant ſurſùm per directiones æquè inclinatas ad horizontem, reperire tum ſublimitates ad quas pertingunt corpora percuſſa tum excurſiones horizontales. 221

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

CXXXII. In bilancibus adhibere inæquales funiculos ut idem corpus percutiens majori impetu minimè elevare poſſit minus pondus, at minorî impetu percutiendo majus pondus impellere valeat; oportet autem ut pondus percutientis corporis minus ſit unoquoque ponderũ ſublevandorum. 223

CXXXIII. Impetus non auget pondus corpori gravi. 230

CXXXIV. Id ipſum aliâ ratione demonſtratur. 231

CXXXV. Pariter idem aliter oſtenditur. 231

CXXXVI. Eadem ſericula eâdem velocitate efficiet altiorem ſciſſuram in cera quam in plumbo; at adhibitis ponderibus ſuper ſecurim, ut efficiant ſciſſuras prioribus æquales iiſdem laminis, neceſſe eſt, ut minor ſciſſura plumbi efficiatur à majori pondere incumbente, & major ſciſſura ceræ efficiatur â minori pondete. 235

INDEX NOTABILIUM.
LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

Motus definitio. Pagina 1

Motus de genere quantitatis continuæ ſucceſsivæ eſt. ibid.

Vis celeritatis dicitur impetus. 2

Tranſitus in ſpatio mundano dicitur motus realis, & Phyſicus, at ſi fiat intra vas aliquod translatum vocatur motus relativus. 3

Gravia & animalia per ſe, & à ſe ipſis moventur. 4

Fallacia peripatetici ratiocinii detegitur. 5

Cauſa Phyſica efficiens motum in corporibus naturalibus corporea eſſe debet. 6

Idem principium motum Phyſicum efficiens motu quoque affici debet. ibid.

Si projectum ab aëre impulſo transferretur, deberet quoque aër impelli ab alio aëre, & ſic in infinitum. 8

Experientiâ evincitur falſitas hujus ſententiæ. 9

Temonis operationes in navi à curſu fluentis translatæ. 16

Temonis operationes in navi in medio fluido quieſcente translatæ. 18

Cauſam operationis temonis ab Ariſtotele adductam inſufficientem eſſe. ibid.

Experimentô ſagitta confirmatur eam non promoveri à medio fluido poſtquàm impulſa eſt. 20

Iterum id ipſum confirmatur alia experientiâ evidentiori. ibid.

Iterùm id ipſum evidentî experientiâ confirmatur. 21

Vis motiva, à qua mobile determinata velocitate fertur uniformiter extenſa eſt, & diffuſa per univerſam ejus molem corpoream. 25

Et ſi idem mobile dividatur in duas partes eâdem proportione vis motiva diviſa erit.

Digitized by Google

trit. 26
Duo æqualia corpora æquè velociter mota, ſi conjungantur, duplicatur quidem virtus motiva remanente tamen velocitate inalteratâ. 28
Augmentum virtutis motivæ in eodem ſubjecto intenſive creſcit. 29
Manifeſtantur cauſæ experimentorum, quæ doctrinæ ſuperius traditæ refragari videntur. 34
Ictus ingentis navigii tardò motu excurrentis vehementiorem impetum confert naviculæ, cui impingit ob motum reſilitionis velociſsimum, qui ad concuſsionem, & flexionem conſequitur. 36
In percuſsione vis motiva impellentis non minuitur, neque de novo ulla in projecto producitur, ſed tantummodò expanditur, ita ut una ejus pars in percutiente remaneat, reliqua verò in corpus percuſſum communicetur. 36
Modus impreſsionis impetus à Gaſſendo excogitatus refellitur. 42
Impoſsibile eſt ut corpus dùm vehitur impetu propriò deſtituatur & ſe habeat merè paſsivè. ibid.
In fluidis corporibus admitti debent aliqua ſpatiola intermedia. 46
Particulæ fluidum componentes motui reſiſtunt quatenus à collateralibus particulis impediuntur, & proinde impellentis vim motivam aliquo pacto debilitant. ibid.
Efficitur impreſsio velocitatis in tempore quatenùs plures percuſsiones continenter ſuccedentes fiunt. ibid.
In flexibilibus corporibus percuſsio & impreſsio impetus in tempore fit, nedùm quia ſingulares percuſsiones temporaneæ ſunt, ſed quia inter eas tempus mediat, minuiturque vis motiva ob reſiſtentiam earum. 47
Energia percuſsionis menſuratur nedùm ab impetu incidentis corporis, ſed etiam ab ejuſdem mole corporea. 51
Energia percuſsionis pendet non ab impetu motus realis percutientis corporis, ſed à motu reſpectivo. 60
Licet vires motivæ, & motus realis ſint inæquales, poſſunt effectus percuſsionum æquales eſſe. 70
Gradus energiæ percuſsionis reſultat ex impetu percutientis intenſivo, & extenſivo, & ex reſiſtentia percuſſi corporis prout in quiete vel ſtatione amovibili vel in motu conſtituitur, & tandem à ſitu corporis percuſſi. 71
Idem projectum horizontalitèr inæqualibus velocitatibus eandem percuſsionem efficit in planum ſubjectum horizontale. 81
Sed ſi planum ſubjectum molle & flexibile fuerit tunc vis percuſsionis horizontalis variationem patitur. ibid.
Examen opinionum de linea motus mixti ex tranſverſali circulari æquabili, & ex deſcenſivo accelerato versùs centrum ejuſdem circuli oſtenditurque non

 eſſe

Digitized by Google

eſſe circularem, neque parabolicam, neque peculiarem helicam. 83

Refellitur ratiocinium præclari auctoris. 85

Motus reflexivus non gignitur de novo vel à medio fluido aut à tremore parietis concuſſi. 87

Cauſa motus reflexivi eſt impetus motus incidentis unum eundémque motum efficiens. 88

Impetus impreſſus non extinguitur à quiete corporum tranſitum impedientium. 95

Impetus percutientis nec à motu tranſverſali corporis percuſſi, nec à motu per eandem lineam rectam ad eaſdem partes celeriori, tardiori, vel æquè veloci extinguitur. 96

Motus percuſſivus poteſt in corpus penſile impetum imprimere, at non poteſt contraria percuſſione eundem motum debilitare, aut extinguere. 98

Impetus impreſſus à quieſcente corpore debilitari ac deſtrui poteſt dummodò adſit cauſa, quæ reflexionem ejus impediat. 98

Poteſt pariter motu contrario extingui, modo percuſſio removeatur. 98

Actio percuſſiva abſque impulſu intelligi non poteſt, at è converſo effici poteſt impulſio abſque percuſſione. 100

Cauſa extinctionis impetus projecti eſt impetus contrarius inſenſibiliter creſcens abſque percuſſione impreſſus cedendo. 101

Vera, & realis imminutio impetus atque deſtructio in tempore fit quatenùs motus contrarius abſque percuſſione communicatur per incrementa minima ſucceſſione quadam temporanea. 104

Ex ſuperius dictis conjicitur motum neque de novo gigni in natura, neque unquam deſtrui poſſe. 104

A particulis corporeis in vacuo innatantibus amovibiliter quieſcentibus impetus percutientis corporis debilitari poteſt in tempore, quatenùs tranſfertur impetus è proprio in alienum ſubjectum, & ideò non omninò extinguetur impetus percutientis. 110

Si prædicta corpuſcula in ſpatio vacuo moveantur non efficietur vera retardatio incidentis corporis niſi motus ſint contrarii abſque percuſſione. 110

At ſi eædem particulæ corporeæ aliquo pacto connexæ vel propter figuras, vel quia non poſſunt liberè circumvolvi reſiſtent & tarditatem inferent projicienti corpori cum abſque percuſſione ipſum repellant, & ſucceſſive retardent. 111

Si verò eædem particulæ diviſæ ſeſe tangant ut acervus arenæ frangibilis impetum projecti retardant, ut ſunt fluida, & lubrica corpora. 111

At ſi corporeæ particulæ cohærentes flexibiles fuerint pariter projicientis impetus vere ratardatur in tempore. 112

Conſtat experientia in machinis flexibilibus & reſilientibus impulſis deſtrui impetum impellentis, & in reſilitione machinæ denuo produci. 113

Digitized by Google

Percuſsio, quies, & reſilitio machina non in inſtanti, ſed in tempore abſolvitur. 116
Velocitas longitudini lineari analoga cenſeri poteſt. 117
Fluxus continuus ejuſdem gradus velocitatis producit quantitatem plano analogam litet fluentem. 117
Fluxus ejuſdem gradus velocitatis determinat excurſum, ſeu motum localem corporis eâdem velocitate tranſlati. 118
At ſi gradus velocitatis dum fluit continenter augetur intenſive procreatur ſuperficies plana creſcens ut trapetium, vel triangularis ſi ab indiviſibili gradu creſcens tranſverſe fluat. 118
Et ſi incrementa impetus aqualia fuerint temporibus aqualibus efficient triangulum rectilineum, aliàs erit curvilineum. 118
Prater corpora inertia, & quieſcentia admitti debent in rerum natura alia corpora ſpiritoſa, & vivida, qua ex ſe ipſis moveri poſſint naturali virtute eis à Deo communicata, eritque talis motus aquabilis. 125
Impetus genitus creſcere poteſt non quia vis motiva intenſive augetur, ſed quia extenſive ſuam operationem multiplicat repetendo ictus. 127
Poſsibile eſt malleum à navi aſportatum abſque eo quòd innitatur motu directo ut avis in vacuo volans tabulatum percutiat, repetatque ictus, & tunc navis impulſa continenter majori impetu movebitur. 131
Exponitur modus facilis experiendi pradicta phanomena. 134
Primus modus conficiendi accelerationem motus gravium. 140
Secundus modus conficiendi accelerationem gravium veriſimilior exponitur ſupponendo partes terra eſſe ſe moventes. 141
Atque vis motiva earum non ordinatur ad motum ut talis eſt, ſed ad debitam poſitionem & aquilibrium cum tota terra. 141
Removetur difficultas, oſtenditurque corpus grave nedùm in quiete, ſed etiam in ejus motu deſcenſus exercere conatus compreſſivos. 142
Vis projectum percutiens creat in unico inſtanti gradum impetus quantum, & lineare, at vis gravitatis creat impetum indiviſibilem. 143
Deducitur quòd ad conficiendas minimas impulſiones à quibus grave movetur in deſcenſu ſufficit qualibet exiliſſima motio interna ſpirituum aut alterius corporis agitantis, qua facile admitti poteſt. 144
Qui opinantur ferrum à magnete attrahi mediante effluviô quodam corporeô non docent quare, & quemadmodum talis operatio fiat. 145
Actionem magneticam eſſe communem ferri, & magnetis. ibid.
Modus hujuſmodi operationis communis exponitur. 146
Concreta corpora compreſſibilia, & flexibilia ſunt & aliquo pactô dilatari poſſunt quod conſtat ex tremore corporum qua dura vulgo cenſentur. 150
Impoſsibile eſt ut in eodem inſtanti in quo extremitas cujuslibet concreti corporis percutitur ſimul agitentur omnes ejus partes. 151
A pondere ſublevato vulgo cenſetur menſurari poſſe vim percuſsionis. 152

 Videtur

Digitized by Google

Videtur quòd ſecundus mallei ictus eodem impetu illatus non poſsit clavum altiùs figere. 155
Hoc autem repugnat experientiæ requiritúrque majus pondus ut inſinuetur clavus æque ac figitur à ſecundo ictu mallei. ibid.
Deducitur quòd energia percuſsionis ejuſdem mallei æquatur potentiæ cujuslibet ponderis, ideóque illam infinitam virtutem habebit. ibid.
Plures mallei eodem impetu percutientes augent vim percuſsionis juxta multitudinem malleorum. 156
Hinc pendet vis illa, qua parietes ab ingenti trabe languidò motu percutiente concutiantur & corruant, quia trabs æquatur aggregato plurium malleorum. 157
Non ſecùs percuſsiones repetitæ ejuſdem mallei eundem effectum producere poſſunt, quam innumeri mallei ſimul percutientes. ibid.
Infinitæ percuſsiones ejuſdem mallei eòdem impetu æquivalent percuſsioni mallei infinitæ gravitatis æquè veloci & ambo reſiſtentiam infiniti ponderis ſuperabunt. 158
Hinc patet clavum non figi à ſingulari ictu ejuſdem mallei, ſed à malleo immenſæ vaſtitatis toties multiplicata quot ſunt ictus ideóque effectum grandem producere. ibid.
Ceſſat clavi inſinuatio ab ictu mallei facta non quia vires contrariæ æquantur, ut in compreſsione ponderis contingit, ſed quia vis impetus continentèr debilitatur, & tandem deſtruitur. 159
Veritas ſuperioris propoſitionis experimentò comprobatur. 161
Elevatio ponderis ingentis à percuſsione puſilli corporis multoties ob ejus exiguitatem inobſervabilis eſt, & quare. 164
Experimentò in ſtatera facto conſtat ab ictu exigui corporis pondus licet vaſtum aliquantiſper concuti ac ſublevari. ibid.
At ſi corpora percuſſa valdè flexibilia fuerint tunc in temporanea percuſsione occultatur ejus elevatio. ibid.
Hinc patet ingens vis percuſsionis. ibid.
Et conſtat etiam quare ictus particularum nitri in tormentis bellicis aut in cuniculis ſuperare poteſt reſiſtentiam ingentis gravitatis. 165
Objici poteſt quòd ictus lapilli facilius tollerari poteſt quam compreſsio ingentis ponderis humeris incumbentis. ibid.
Reſpondetur huic difficultati. 166
Diverſimodè operare pondus & percuſſionem, quia illius actio ejuſdem tenoris, & roboris, hujus verò debilitatur ac deſtruitur. ibid.
Vis ictus malleoli debilitatur ac deſtruitur à flexibilitate ac mollitie partium animalis, & proindè parùm lædit. ibid.
Vis ponderis ſempèr æquilibrari debet, & ideò contuſionem efficere valet. 167
Sed præcipua cauſa hallucinationis eſt, quia ingens pondus nunquam in quietè, ſed cum aliquo motu animalis dorſum premit, & ideò cum aliquo impetu, quare quodammodò percuſſionem efficit. ibid.
Cauſa initium tremoris efficiens eſt energia percuſſionis, at non æquè facile aſſignari poteſt efficiens cauſa reſilitionis vaſtæ molis trementis. 174
Robur, & conſiſtentia infimarum partium vaſtæ columnæ poſt percuſſionem impellere valet univerſum pondus incumbens quod experimentò comprobatur, cùm eadem moles percuſſa tremore agitetur, ac proindè vim habet repellendi pondus totius

Digitized by Google

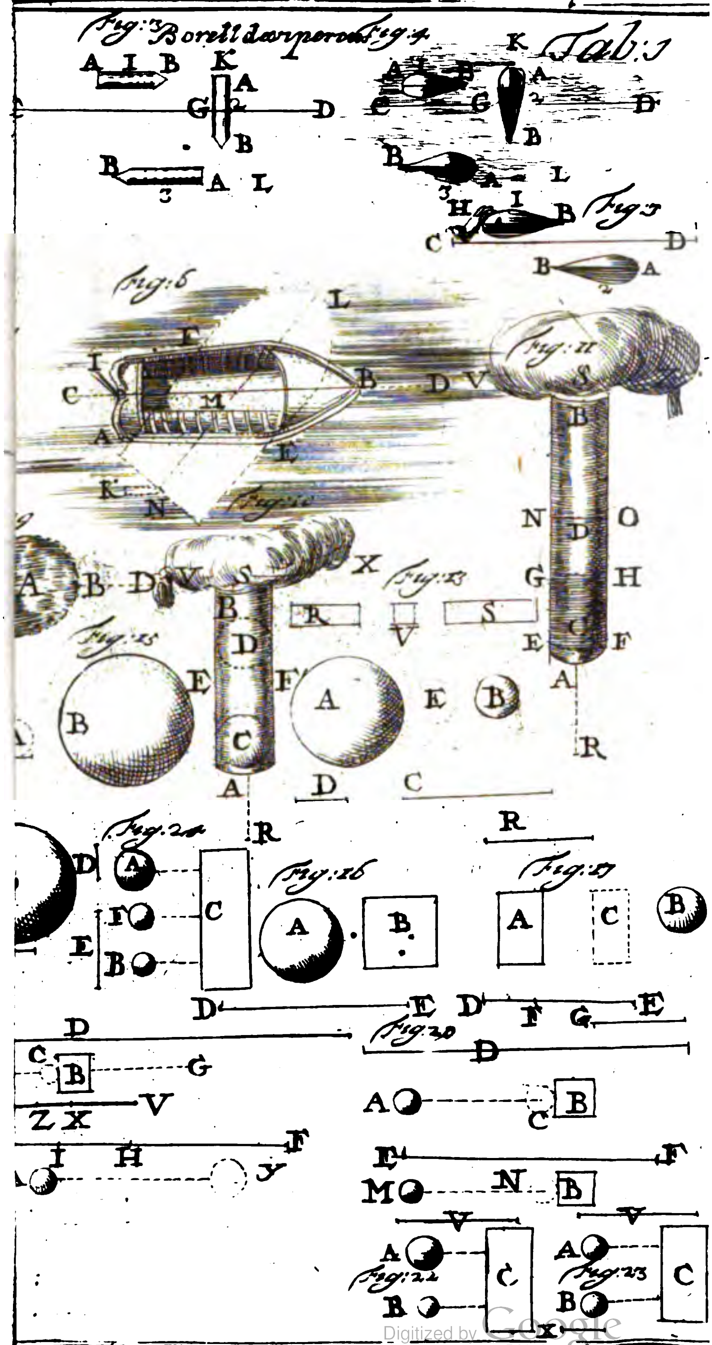
totius columnæ. 179
Nec obſtat exiguitas infimarum machinularum repellentium, cum pateat in aëre conſimilis vis reſilitionis quando fiſtulas æneas disrumpit cujus vis ſuperat aliquot millia librarum, licet ejus operatio efficiatur à robore extimarum machinularum aërem incluſum componentium. 180
Id ipſum in catapultis pneumaticis experitur. ibid.
Deſideratur tamen cognitio cauſæ efficientis reſilitionem machinæ flexibilis. 181
Non videtur ſufficiens cauſa reſilitionis quæ à Gaſſendo excogitata fuit. ibid.
Partes ſolidæ corporum flexibilium neceſſario aliquam tranpoſitionem patiuntur in ipſa flexione. 184
Partes ſolidæ corporis inflexi minime ſe reſtituere poſſe videntur ad priſtinam directionem niſi habuerint propriam vim motivam qua moveri queant. 186
Videtur impoſſibile partes cujuslibet concreti corporis ſenſum & inclinationem habere ſeſe reducendi ad priſtina loca, niſi quis vim magneticam in eis concedat, quod veriſimile non eſt. ibid.
Fluida corpora terram ambientia, ut aër, & aqua naturalem vim habent ſeſe uniendi, & compreſſionem efficere, & hinc conſequitur compreſſio quam patiuntur corpora minus gravia ſpecie ut follis infra aquam. 187
Perſpicuum eſt particulas igneas ineffabili celeritate inſinuari per poroſitates corporum etiam rigidorum. 188
Et ab inſinuatione eorundem igniculorum veluti à totidem cuneolis ſuperficies à calido corpore tacta violentèr ampliatur undè ſequitur inflexio totius laminæ. 188
Corpuſcula ignea advenientia facilius inſinuari poſſunt per poroſitates dilatatas vitri ab inflexione, quam per coanguſtatas ſuperficiei ejus concavæ. 189
Ignei cuneoli æque velocitèr excurrentes debiliori ictu inſinuantur & facilius per poroſitates ampliatas excurrunt quam per reſtrictas, & ideò parùm & minus dilatant foramina hactenùs ampliata quam reſtricta. ibid.
Id ipſum efficere poſſunt effluvia magnetica corporea pariterque reliqua effluvia corporea nativà vi agitata. ibid.
Corpuſcula ignea, ſeu quælibet alia ſe moventia dilatare poſſunt poroſitates coanguſtatas armillæ compreſſæ, & ſuperare compreſſionem incumbentis ponderis, & proindè reſilitionem efficere valent. 192
Armilla quantùmvis exigua reſilire poterit licet ab immenſo corpore quieſcente comprimatur. 193
Aëris tremor poteſt eſſe cauſa ſaltem adjuvans motus, & tremoris terræ, & quare. 196
Experimentum mirabile ad perſuadendum telluris concuſſionem ab aëris tremore effici poſſe. ibid.
Gaſſendus opinatur à determinato impetu elevari poſſe in trutina certum pondus, & non majus refertque obſervaſſe, pondera elevata eandem proportionem habere quam impetus. 197
Id ipſum ſe obſervaſſe Merſennus refert. 198
Alius author ait pondera elevata ad eandem altitudinem eandem proportionem habere, quam deſcenſus ejuſdem corporis percutientis. ibid.
Pondus eſſe non poteſt menſura impetus cùm ſint quantitates diverſorum generum. 200
Major impetus non elevat ponderoſiora corpora ſi conſideretur ſimplex elevatio, non

Digitized by Google

vero projectio ejus. ibid.
Propoſitionis veritas experimento comprobatur. 202
Sagitta ſurſum excuſſa percurrit ſpatium duplum aſcendendo, quam pertranſeat deſcendendo æqualibus temporibus, & impetus ejus initio aſcenſus major eſt impetu acquiſito in fine deſcenſus quod oritur ob aëris reſiſtentiam. 204
Remotô verò impedimentô aëris ſpatia aſcenſus & deſcenſus, atque impetus æquales ſunt ut experientiâ comprobatur. 205
Oſtenditur caſu aſſumpſiſſe Gaſſendum pondera, & velocitates, quæ proximè æquales elevationes efficere debuerant. 221
Similì modô Merſennus deceptus fuit. 222
Ejusque alia hallucinatio indicatur. 223
Detegitur cauſa deceptionis Merſenni, quia impetus quinque graduum prius extinctus fuit à majori diſtractione longiorum funiculorum, quam percuſſionem efficeret in contrapoſitam lancem onuſtam, at minor impetus trium graduum excedens reſiſtentiam funium breviorum potuit ſuô exceſſu pondus contrapoſitū elevari. 225
In bilancibus præter funium diſtractionem adeſt virgæ & lancium flexio quæ pariter debilitant vim ictus. ibid.
Percuſſio ejuſdem globi eadem velocitate facta ſuper centrum laminæ bilancis debilior eſt eaque efficitur lateralitèr hinc inde à centro ejuſdem laminæ, quia in centro magis flexibilis quam ultra centrum, & ideo in illa magis impetus debilitatur. 226
Inexcuſabilis videtur reliqua experientia niſi culpa referatur flexibilitati libræ, & percuſſioni non centrali. ibid.
Cùm expenditur vis percuſſionis debet ea eſſe immediata ut inter percutiens & percuſſum non intercedat corpus molle aut diſtrabibile. 227
Proponitur modus efficiendi percuſſionem ſurſùm immediatè abſque trutina ita ut impetus habeant certam & determinatam proportionem. ibid.
Experientiâ conſtat non habere impetus percutientis eandem proportionem quam corpora impulſa in projectionibus horizontalibus. 228
Et è contrà tunc projectiones æquales reperiuntur quando impetus percutientis proportionales ſunt aggregatis ex percutiente, & quolibet percuſſorum. ibid.
Eodem in rumento fieri poſſunt percuſſiones ſurſùm elevantes pondera ad eandem altitudinem ſi pondera & impetus habeant jam dictam proportionem. ibid.
Ex Ariſtotele motus addit pondus ponderi quod falſum eſſe ex inferius dicendis conſtat. 229
Concluditur quod percuſſio ſive fiat ſurſùm ſive deorſùm, ſive tranſverſè nullo pacto alteratur ab actione propitia vel repugnante gravitatis, quæ diverſi generis eſt ab impetu. 232
Affertur experimentum pro infinita Vi Percuſſionis, ſed fallax, propterea quod pondus uſurpatur ut menſura impetus. 233
Oſtenditur quare idem ictus ejuſdem corporis eôdem impetu minorem ſciſſuram efficit in plumbum quam in lanam, & quare majus pondus eandem ſciſſuram plumbi efficere debet quam in lana. 234
Non poſſunt corpora mollia comprimi ac ſcindi ab incumbentibus ponderibus abſque motu locali & abſque impetu aliquô. ibid.
Deducitur quòd ſimplex pondus non eſt æquale impetus. 235
Concluſio totius libri. 236

FINIS.

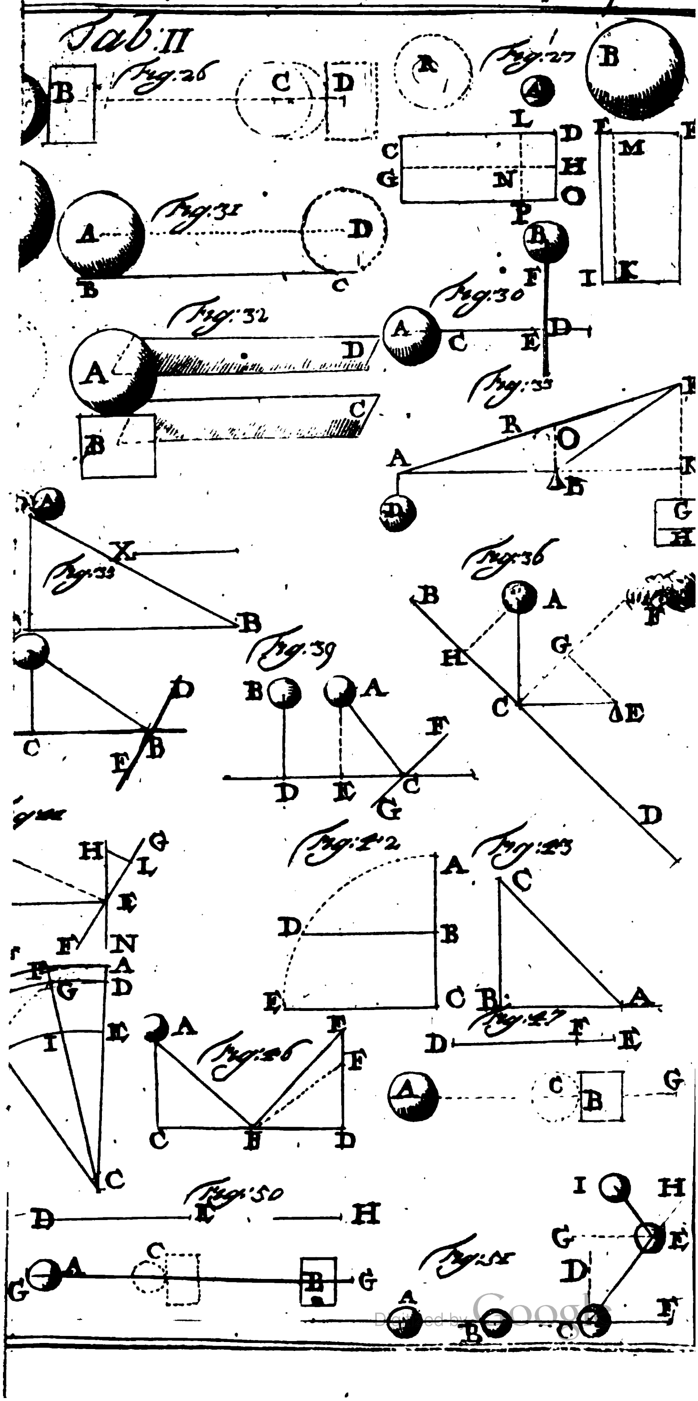
Digitized by Google



Digitized by Google

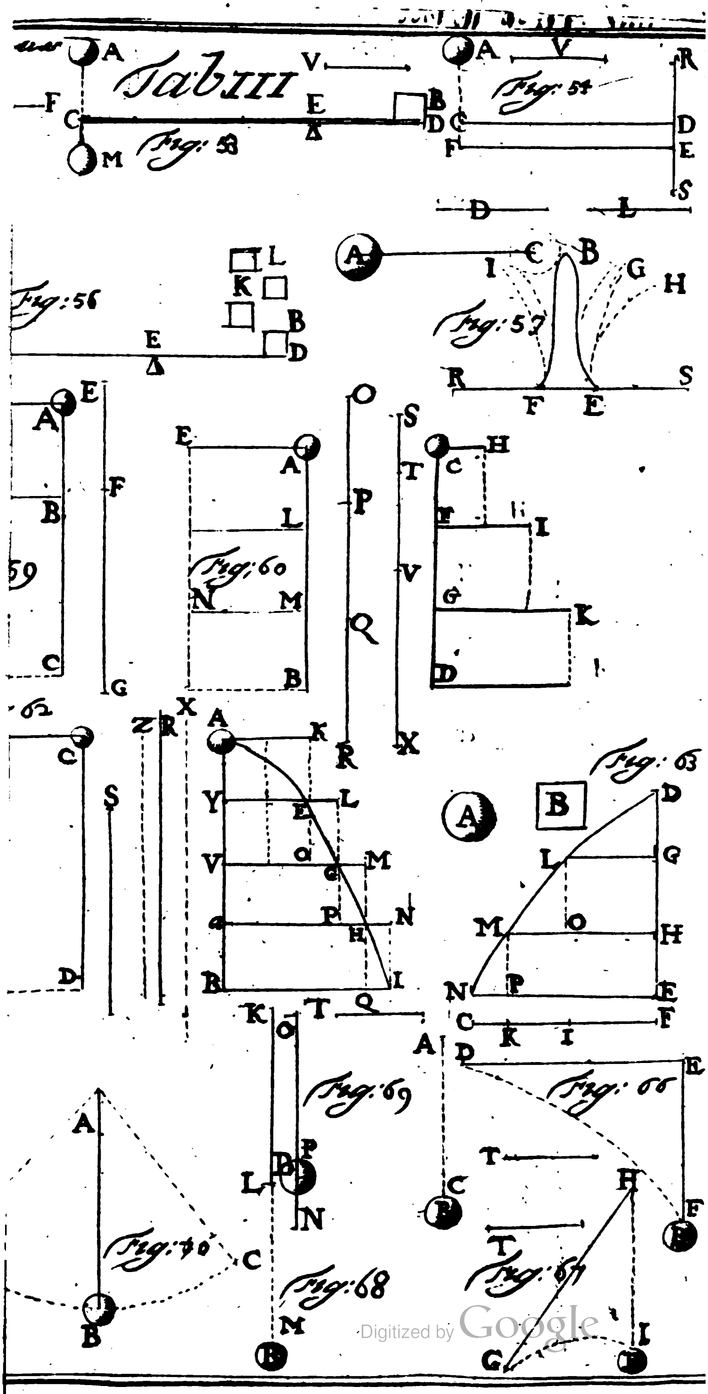
Digitized by Google

Borell de vi percuss



Digitized by Google

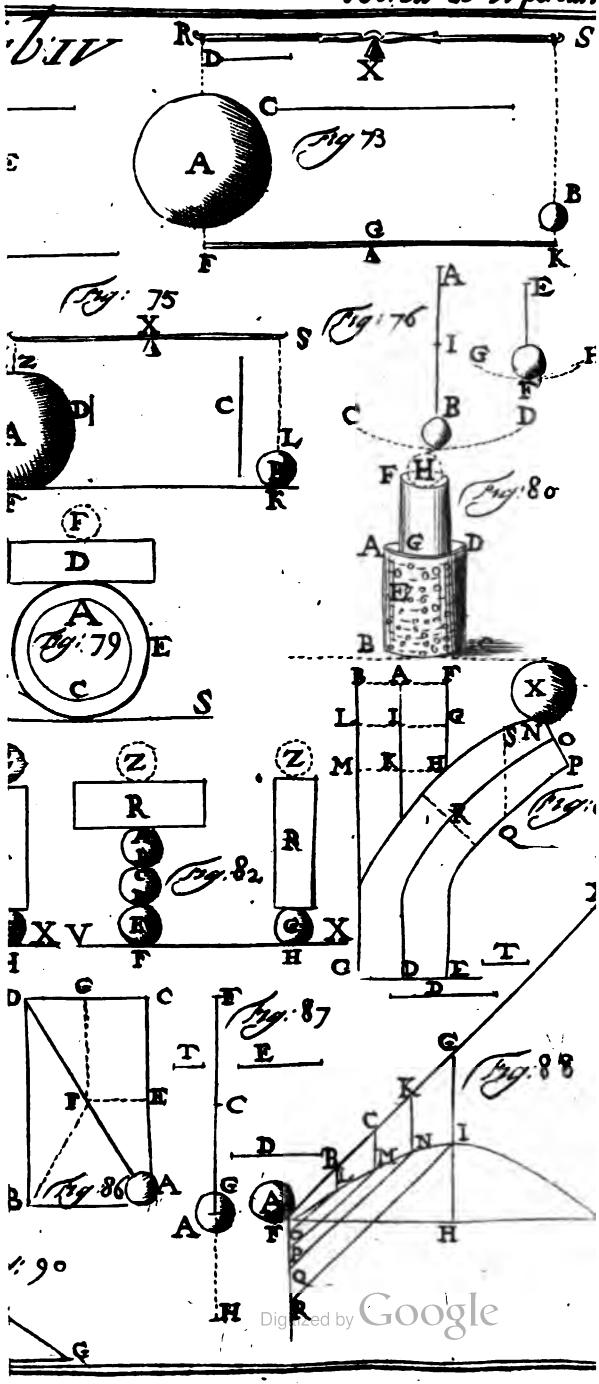
Digitized by Google



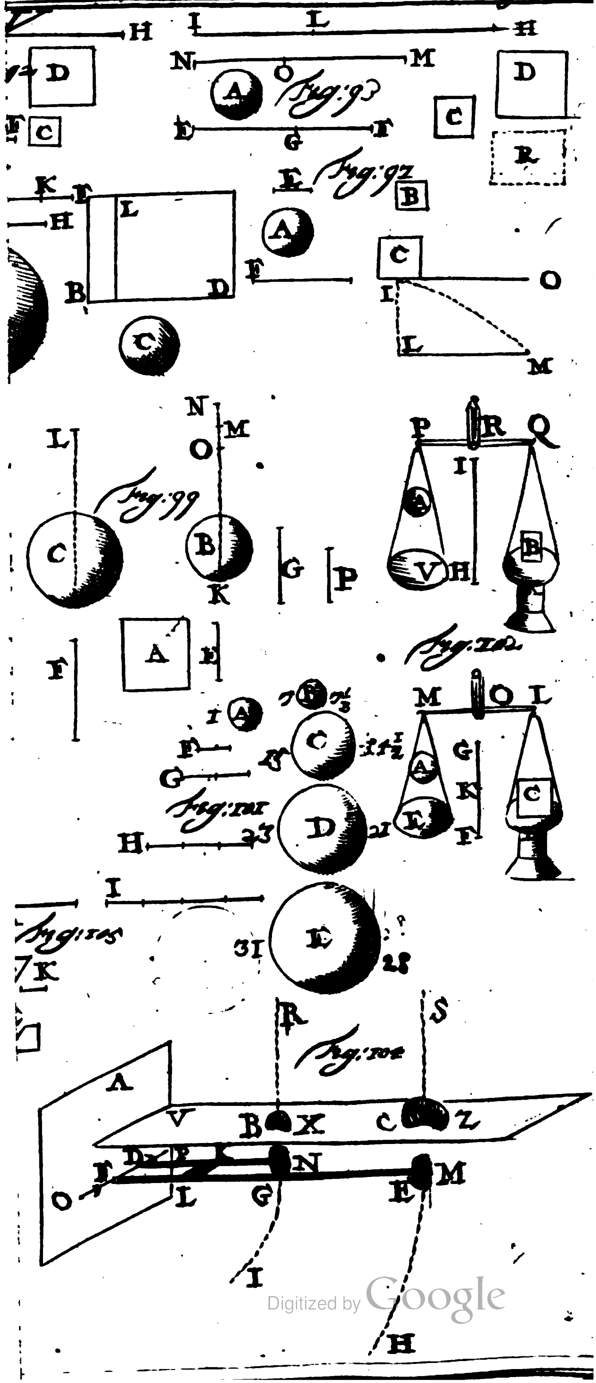
Digitized by Google

Digitized by Google

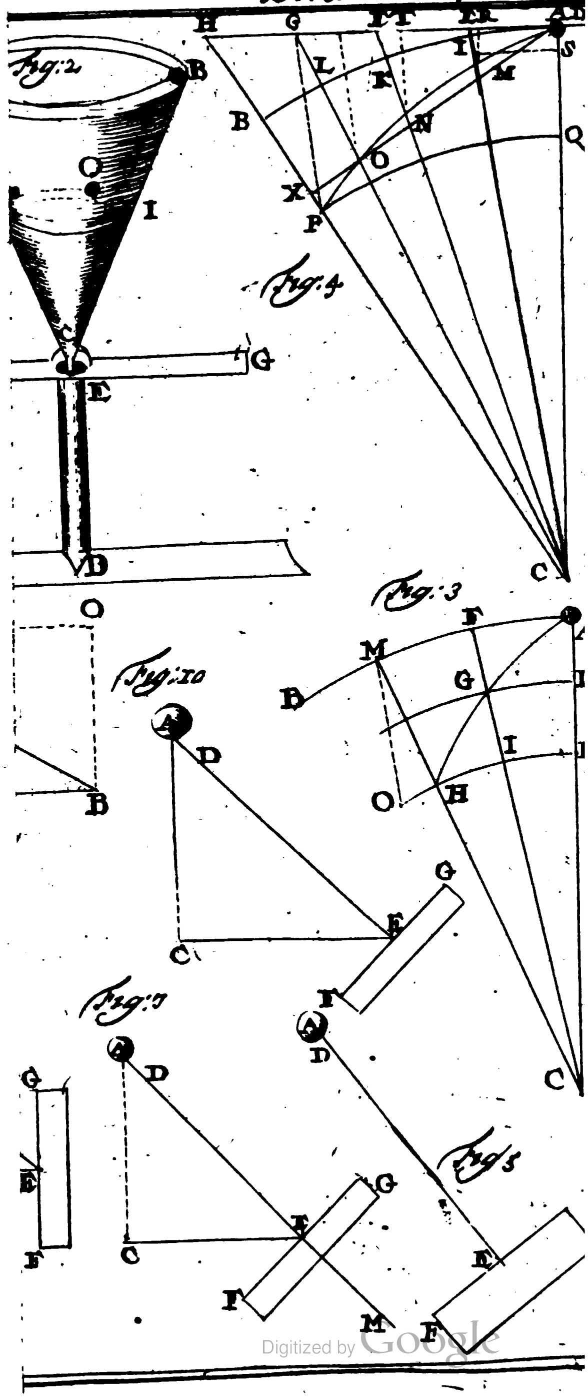
Borell de vi percuss.



Digitized by Google


Fig: 93
Fig: 97
Fig: 99

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

JOH. ALPHONSUS BORELLUS

Neapolit. Matheſ. Profeſſor

DE

MOTIONIBUS NATURALIBUS,

A GRAVITATE PENDENTIBUS.



LUGDUNI BATAVORUM,

Apud PETRUM VANDER Aa,

MDCLXXXVI.

Digitized by Google

Digitized by Google

JOH. ALPH. BORELLI

PROOEMIUM.

AD LECTOREM.

Habes jam, erudite Lector, in hoc Libro de Motionibus Naturalibus à gravitate pendentibus, unà cum præcedenti de Vi Percuſſionis ea omnia, quæ præmitti debuerant ad perfectam intelligentiam doctrinæ de animalium motibus; exceptis quamplurimis mechanicis lemmatibus, quæ ſuis locis deinceps juxta ſubjecti exigentiam exponentur. Debeo tamen nonnulla præfari de hoc, & præcedenti Opere, in quibus multoties afferuntur ſententiæ diverſæ ab Authorum magni nominis opinionibus. Hoc tamen ſummâ modeſtiâ, & moderatione exequutus ſum (quandoquidem ſententias inſector, non autem Authorum nomina, aut famam attingo: quippe qui ſolummo-

dò veritatem quæro, ſervata interim dignitate, & famâ clariſſimorum Virorum: quod conſtat ex eo, quod tunc ſolummodò viventium authorum nomina recenſeo, cum laudandi eos occaſio offertur; cùm verò controverſiæ agitantur, nomina authorum omnino teguntur, ac ſilentur; quia vero hac tam religioſa moderatione, & modeſtia effugere non potui contradicentium mordacitates, ideò viſum eſt denuò pollicere me ab inſtituto incepto non dimoveri, nec diſcedere velle, neque oppoſitoribus, ſi qui forſan extiterint, reſponſum ullum apologeticum, & contentioſum edere velle ſed tantummodò ſi opus fuerit meam doctrinam melius, & apertius declarare, vel corrigere ubi forſan humanô more lapſus fuero. Vale.

DE

DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A Gravitate pendentibus LIBER JO: ALPHONSI BORELLI.

Motus Corporum ſublunarium in medio fluido fieri, de quibus hactenus nemo tractavit.

CAPUT I.

EVidentiſſimum eſt motus corporum ſublunarium fieri debere in aliquo ſpatio, quod minimè impleri & occupari debet à corporibus duris, conſiſtentibus, & omninò continuis, propterea quòd duo corpora ſe mutuò penetrare nequeunt, igitur neceſſe eſt ut ſpatium, in quo corpus aliquod moveri debet, aut ſit omninò vacuum, vel ſaltem occupetur ab aliquo corpore diſtrahibili, & fluido, vel in particulas ſubdiviſo, quod nimirum facilè expelli poſſit è ſuo loco, ut ſubintranti corpori, quod moveri debet, locum cedat; ab hiſce fluidis corporibus regio iſta terram ambiens occupatur, ut ab aqua, aëre, & igne, in quibus fiunt motiones corporum ſublunarium.

De ipſis porrò naturalibus motionibus corporum, quæ in medio fluido fiunt, ſcilicèt qua ratione, & quare corpora varias magnitudines, pondera, & diverſas figuras habentia, moveantur majori, aut minori velocitate, certa quadam proportione in medio fluido, nemo (quod ſciam) diſſervit. Igitur hanc Phyſico-mechanices partem hactenùs deſideratam exponere, ac ſupplere animus eſt; ſed ne faſtidioſa repetitione earum rerum, quæ

Digitized by Google

CAP. I. Corporum motus in medio fluido fieri.

quæ ab aliis tradita ſunt, Lectores detineam, ſupponam ea omnia, quæ in elementis mechanicis tradita ſunt de natura libræ, vectis, trochleæ, & de reliquis ab hiſce inſtrumentis pendentibus, eorumque naturam participantibus. Afferam tantummodò aliqua, quæ precipuum uſum habent in hac doctrina, de naturalibus corporum motionibus, non de omnibus, ſed de iis ſolummodò, quæ à vi motiva gravitatis pendent.

De Momentis Gravium conſiſtentium & fluidorum in iiſdem fluidis innatantium.

CAPUT II.

Subtiliſſimè, & præclarè Archimedes egit de inſidentibus humido, idipſum poſtea alia methodo Galileus, & Stevinus demonſtrarunt, cùm veritas innumeris modis confirmari poſſit; ipſe verò, non genio variandi, novas earundem propoſitionum demonſtrationes via longè diverſa procedendo, excogitavi & attuli, ſed quia hæ valdè conducunt ad ea quæ poſterius à nobis explicandà ſunt. At priùs aliquæ hypotheſes ſunt præmittendæ.

SUPPOSITIO I.

Suppono primò quòd quodlibet corpus, ſivè denſum, ſivè fluidum, ex iis quæ globum terra-queum componunt, grave eſt, exercetque vim ſeu conatum ſuæ gravitatis, etiamſi in fluido ſibi aut homogeneo, aut non, conſtituatur; hoc autem ſuo loco evidentiſſimis rationibus, ac experimentis confirmabitur.

SUPPOSITIO II.

Secundo loco ſuppono vim, ſeù conatum, quo fluida nituntur ſeſe unire ſphæræ terra-queæ, effici per lineas perpendiculares ad ſuperficiem horizontis, & hoc patet quia quodlibet grave naturali inſtinctu conatur ad centrum terræ accedere via breviſſima, igitur directio prædicti motus, ſeù conatus compreſſivus efficietur per ſemidiametros ejuſdem terræ, hæ verò perpendiculares

ſunt

Digitized by Google

ſunt ad ſuperficiem horizontalem, quæ ſphæricè ipſam terram comprehendit, igitur manifeſtum eſt quòd motus ſeù conatus compreſſivus omnium partium fluidi per lineas ad horizontem perpendiculares efficitur.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

SUPPOSITIO III.

Tertiò, quodlibet corpus grave eſt impoſſibile ut moveatur motu ſpontaneo, & naturali, quando ad centrum telluris minimè approximari poteſt; hoc manifeſtum eſt, quia cùm omnes partes terrenæ ut graves naturali inſtinctu ad terræ centrum accedere conentur, hocque earum deſiderium expleri minimè poſſit niſi mediante motu, igitur ceſſante fine, neceſſario medium quoque ceſſat, ſcilicet quando non poteſt grave aliquod magis, quàm prius ad terræ centrum accedere, tunc nequaquam movebitur; ex quo ſequitur ut prædicta corpora quieſcant, quandoquidem ſi moverentur, aut deberent à centro telluris recedere & removeri, vel lateraliter circumferri, in primo caſu ſequeretur operatio contraria naturali inſtinctui gravium, quod eſt impoſſibile; in ſecundo verò caſu efficeretur operatio vana, & fruſtratoria, nil enim grave præterea acquireret cùm non amplius ad terræ centrum accedere poſſet ex hypotheſi; abſurdum verò eſt atque repugnat naturam operari caſu, & abſque fine; igitur eſt impoſſibile ut corpora, quæ ad centrum terræ accedere nequeunt, ullo pacto moveantur; quapropter neceſſe eſt ut in eodem ſitu fixè quieſcant in quo prius degebant.

SUPPOSITIO IV.

Archimedis ſuppoſitio.

Præterea Archimedes ſuppoſuit ut primum principium per ſe notum, quod ejuſdem fluidi conſiſtentis partes, quæ ſint continuatæ in eodem plano horizontali, minus preſſæ debeant ejici expellique ſurſum perpendiculariter à partibus ejuſdem fluidi magis compreſſis. hoc verò principium, licèt veriſſimum ſit, habet tamen aliquam obſcuritatem, cùm minimè evidens ſit, quamobrem partes ejuſdem fluidi poſſint magis aut minus comprimi; nec pariter evidenter percipitur quomodo à naturali operatione,

Digitized by Google

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

deſcenſus nempè deorſum, produci debeat operatio quædam contraria, aſcenſus nimirum alterius partis ejuſdem fluidi, ſcilicet recedendo a centro telluris; erit igitur operæ pretium perſpicuè oſtendere veritatem prædictæ operationis, eamque deducere ex principiis magis notis & evidentibus.

PROPOSITIO I.

Gravis ſuſpenſi non ex centro ſuæ gravitatis una ejus pars ſurſum aſcendit, quia integrum grave deorſum deſcendit.

TAB. I. Fig. 1.

Sit grave AB extenſum, vel compoſitum ex duabus partibus in extremitatibus ejuſdem libræ horizontalis AB diſpoſitis, & commune centrum gravitatis earum ſit D, ſuſtineatur poſtea, fulciaturque tota libra ex puncto C remoto à centro gravitatis D, dico quòd pars ejus oppoſita B ſurſum aſcendet per arcum BF, hac ſolummodo de cauſa, quia integrum grave AB magis quàm prius ad centrum terræ accedit, quia duæ partes graves A & B exercent ſuam gravitatem & conatum compreſſivum in centro communi earum gravitatum D, eſtque prædictum centrum D remotum à fulcimento ſtabili C, igitur efformabitur veluti fune-pendulum CD horizontaliter conſtitutum, ſuſpenſum, & alligatum in centro C, & pondus univerſum applicatum erit in centro D extremo fili, vel lineæ CD: ſed penduli natura talis eſt ut conetur deorſum ferri per arcum quadrantis DE circa centrum ejus fixum C uſque ad locum infimum E, quod magis ad centrum terræ approximatur, quam in ſitu horizontali D, & patet quòd univerſa hæc operatio neceſſaria, & naturalis eſt dependens à deſcenſu totius gravis, & eſt impoſſibile ut fune-pendulum CD ad infimum ſitum CE perducatur abſque eo quod libra rigida ſitum perpendicularem ad horizontem acquirat, quale eſt GCF, hoc vero minimè acquiri poteſt, niſi pars minus gravis libræ B ſurſum aſcendat per arcum BF, igitur caſus & deſcenſus totius corporis gravis AB à ſitu elevato D ad infimum E eſt vera & legitima cauſa aſcenſus corporis gravis B per arcum BF, quod fuerat oſtendendum.

TAB. I. Fig. 1.

Patet igitur quod ſimplex caſus, aut deſcenſus corporis gravis eſt

Digitized by Google

eſt vera, & legitima cauſa motus, & aſcenſus alicujus partis ejus ſurſum, & hoc planè contingit quotieſcunque grave univerſum ſubſtinetur ab aliquo ejus puncto libræ realis vel imaginariæ, ita ut efficiatur commotio omnium partium ejus, non quidem per lineas rectas inter ſe parallelas, & horizonti perpendiculares, ſed vertiginoſas & circulares, quales ſunt illæ quæ à fune-pendulis deſcribuntur, & in prædicto motu vertiginoſo eſt tam neceſſarius & naturalis aſcenſus partis minus gravis B per arcum BF, quemadmodum neceſſarius eſt lapſus & deſcenſus totius gravis per arcum DE uſque ad locum infimum E, & licet aſcenſus prædictæ portionis B vulgo cenſeatur motus violentus, nihilominus ſi perpendatur vertigo, & debita ſituatio corporis gravis, quatenus naturalis eſt & naturali inſtinctu acquiſita & producta, cùm ſit impoſſibile ut prædicta ſituatio debita abſolute conſequatur abſque aſcenſu portionis B; ſitque verum quoque quod qui vult finem, velit quoque neceſſe eſt media, quæ ad finem conſequendum neceſſaria ſunt; hinc rationabiliter inferetur à vi naturali verè impelli minus grave ſurſum verſus F, ac proindè concedendum erit aſcenſum per BF naturalem prorſus eſſe, vel potius in eadem naturali operatione includi debere violentiam motus prædicti aſcenſus; ſed utcunque ſit, ſufficit nobis ut prædicta operatio ſit neceſſaria, ſitque prorſus impoſſibile ut aliter contingat; cæteri verò eam vocent ſive naturalem, ſive violentam ad eorum libitum.

CAP. II. De momentis mentis gravium in fluido innatantium.

PROPOSITIO. II.

Idipſum verificatur in fluidis contentis in eodem ſiphone circulari.

Præterea ut duo corpora in extremitatibus libræ conſtituantur, non ſemper eſt neceſſe ut corpora gravia A & B affixa ſint virgæ alicui rigidæ & conſiſtenti, ut eſt ACB, poteſt enim concipi canalis circularis AGBF, qui ſi repleatur aqua vel quolibet alio fluido liquore, cujus pars dextera FAG gravior ſit quam reliqua fluidi pars GBF, ſcilicet ſi fluidum FAG fuerit hydrargirum, FBG verò aqua communis, tunc pariter efficietur libra, & centrum gravitatis amborum liquorum non jacebit in diametro FCG perpendiculari ad horizontem, ſed ultra ipſum inter C & A, ſcilicet

TAB. I. Fig. 2.

Digitized by Google

CAP. II.

De momentis gravium in fluido innatantium.

cet in puncto aliquo D, tunc pariter erit centrum totius magnitudinis fluidi ipſum C, & in hoc præciſe fiet ſuſpenſio totius fluidi, quia circa ipſum efficiuntur duo motus contrarii, nempe deſcenſus fluidi A, & aſcenſus alterius oppoſiti fluidi B; cùm igitur centrum communis gravitatis D duorum fluidorum diſtetà centro ſuſpenſionis C, efficietur quoque pendulum, quod circulari motu excurret per arcum DE.

PROPOSITIO III.

Organum in quo videtur motus perpetuus effici poſſe exponitur, atque ejus defectus, & inſufficientia detegitur.

Et hic brevi & non omnino ſupervacanea digreſſione indicabo impoſſibilitatem motus perpetui in machina, quæ tantam veriſimilitudinis apparentiam habere videtur, ut quilibet juraret tali organo motum continuari facilè poſſe, hujuſmodi ſpeculationem & organi ſtructuram mihi olim communicavit Amicus optimus, Clemens ſeptimus Galilei alumnus. Is ſanè cum contemplaret tympana verſatilia, ſeu rotas illas quibus Naviculæ trahuntur Piſis, & in Belgio ab uno canali ad alium à vi unius hominis, qui internam ejus peripheriam, acclivem calcando eam revolvit, ut quæ à canibus eodem tympano in coquinis verua rotantur, cogitavit eodem modo tympanum efformari poſſe, in quo perpetuò medietas ejus ſiniſtra à fluido corpore graviori quam medietas dextra occupari poſſet; ut in appoſito ſchemate, ſit tympanum æreum AFBG comprehenſum à ſuperficie curva cylindrica ærea, & à duabus laminis planis circularibus inter ſe parallelis optimè lævigatis & cum illa coaptatis conglutinatiſque, verùm intra tympani cavitatem collocetur lamina plana FCG, quæ uſum diaphragmatis præſtet & medietas cylindri FCGA aqua vel hydrargiro repleatur, reliqua verò medietas BFCG oleo vel aëre oppleta ſit; lamina verò FCG axi HC annexa & ferruminata intra tympanum & circa axim fixum C manubrio aliquo H fixè retineri & revolvi poſſit, hac lege ut exactè tangat ſuperficies internas ambarum baſium planarum & cavam ſuperficiem curvam ejuſdem tympani: oportet autem ut ad inſtar epiſtomii exactiſſimè

TAB. I. Fig. 3.

Digitized by Google

mè diaphragma illud revolutum abſque ulla rima occludat egreſſumque impediat aquæ vel mercurio in ſemicylindro FAG contento, remanente reliquo ſpatio GBF aëre vel oleo oppleto, ſitque præterea moles totius tympani ſuſpenſa in ipſo axi C affixo duobus fulcris, ut liberè circumvolvi tympanum poſſit in plano perpendiculari ad horizontem; tunc ſi vi manus manubrium H, eique annexum diaphragma FCG perpetuò in ſitu verticali ad horizontem retineretur, proculdubio (dicèbat Amicus) haberemus in tali caſu libram radiorum æqualium perpetuam imaginariam ACB, quæ ab inæqualibus ponderibus premeretur, ſcilicet à pondere emiſphærii mercurialis, vel aquei FAG radius CA gravàretur, dum oppoſitus radius CB à leviori pondere olei, vel aëris deprimeretur, & quia horum inæqualium ponderum centrum gravitatis ſemper in aliquo puncto D intercepto inter C & A caderet, igitur ſemper libra AB flecti deberet deorſum ad partes A, vel potius conſtitueretur pendulum horizontale CD ſuſpenſum in centro C, & ideò pendulum deſcendere deberet per arcum DE; quia verò fluidum gravius FAG deprimi non poſſet ob impedimentum diaphragmatis FCG in ſitu verticali à virtute manus retenti, ſequeretur ut univerſum ſemicylindricum mercurii comprimendo & calcando curvam ſuperficiem tympani AG, quæ volubilis eſt, eam impelleret, proindeque deorſum converti deberet ab A verſus G, cum à nullo retinaculo impediatur, igitur ſemper revolvi poſſet tympanum ab A verſus G, quia ſemper perſeveraret eadem cauſa vertiginis, ſcilicet perpetuò conſervaretur pendulum CD in ſitu horizontali, & ideò ſemper premeret & calcaret tympani ſuperficiem AG; quapropter tali artificio conſequi poſſe videtur motus perpetuus prædicti tympani.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

Hoc, ut dixi, tantam veriſimilitudinem præ ſe ferre videtur, ut nemo ex pluribus Amicis quibus hoc Artificium communicavi fallaciam in eo latere ſuſpicatus fuerit, nihilominus licèt ego nunquam ad praxim hoc artificium reducere curaverim, non vereor tamen abſolutè pronunciare motus perpetuitatem hac via conſequi non poſſe, quia nimirum perſuadere mihi non valeo gravia corpora moveri unquam ſponte debere, quando nè pilum quidam magis quàm prius deſcendere valent, atque ad centrum terræ accedere nequeunt: cum itaque centrum gravitatis commnnis

D am-

De momentis gravium in fluido innatantium.

TAB. I. Fig. 3.

D amborum fluidorum ſemper in eodem plano horizontali ABCD retineatur ac ſiſtatur, mihi omninò impoſſibile videtur ut rota ſive tympanum AGBF convertatur ad partes A verſus G. Itaque licet centrum gravitatis communis D diſtet à centro fixo vertiginis C, & proinde pendulum horizontale conſtituat, tamen ajo ipſum retineri ſuſpendique à vi manus, quæ diaphragma FG retinet ne convertatur à vi ponderis in centro D operantis, non ſecus ac ſi fune-pendulum aliquod CD à ſubjecta manu ſuſpenſum deorſum ferri non poſſet per arcum DE; & licèt funependulum CD in caſu noſtro non ſit quid continuum & alligatum centro C, nihilominus perindè ſe habet, cum ejus conatus fiat per arcum DE, eo modo præcisè ac ſi centro C alligatum fuiſſet; ille verò qui prohibet deſcenſum corporis gravis D, quod ſolummodo moveri per arcum DE poteſt, neceſſariò impedit operationem ejus loco motivam, ideoque fluidem FAG cum omninò quieſcat, non poterit impellere, & convertere tympanum; nullo enim modo capi poteſt projectum impelli ab eo corpore quod omninò in quiete conſiſtit, nam ſemper projiciens & impellens impetu & motu locali affectum ſit oportet ad hoc, ut projecto gradum impetus imprimere valeat, cum igitur hydrargyrum FAG omninò iners ſit & motu locali careat, videtur omninò impoſſibile ut projecto ſcilicet tympano gradum aliquem impetus imprimere queat, proindeque tympanum non transferetur locali motu, quare tali Artificio motus vertiginis ejus nedum continuari perpetuò non poterit, ſed neque motum inchoabit. Sed relicta digreſſione ad rem noſtram redeo.

PROPOSITIO IV.

In canalis ſeu ſiphone habente duo brachia directa, & perpendiculariter elevata ad horizontem, fluidi in eo deſcendentis centrum gravitatis curvo itinere per lineam parabolicam deſcendit.

TAB. I. Fig. 4.

In ſiphone TFGV ſint duo canales TF & GV paralleli inter ſe, & erecti perpendiculariter ad baſim FG, & ad horizontem, & quilibet eorum æquè craſſus ſit; capacitas verò portionis cylin-

Digitized by Google

cylindri TF ſupra horizontalem per V eductam, ut eſt TA in primo caſu, & TC in ſecundo, ſit æqualis capacitati GV, quæ ſecetur in quotcumque partes æquales à qua ternario menſuratas in X, Y, Z, I, L, 2, & puncta A, B, C, D, E, ſint centra gravitatum cylindrorum TF, XF, YF, ZF, & AF, vel CF, pariterque H, I, K, L ſint centra gravitatum cylindrorum GI, GL, G2, GV, & quia centra gravitatum A, & B, biſariam ſecant cylindros TF, XF, ergo TF ad XF ſe habet ut AF, ad BF, & per converſionem rationis, & permutando TF ad AF, eamdem rationem habet, quàm TX ad AB, quare AB ſemiſſis eſt ipſius TX, non ſecus ac HG, medietas eſt cylindri IG. Intelligatur aqua primò elevari in ſitu T & deprimi in dextro canali in G, & hinc elevata aqua ad I deſcendat à T ad X, conjunganturque duæ rectæ lineæ AG, & BH ſe ſecantes in M, eritque punctum M in horizontali EL conſtitutum, propterea quod duo cylindri aquæ AB, & HG æquales ſunt inter ſe, cum ſemiſſes ſint cylindrorum æqualium TX & IG, ergo altitudo AB ad HG eſt ut ejuſdem cylindri baſis H ad baſim A: eadem ratione AE ad LG erit ut baſis H ad baſim A, quare altitudo AE ad LG erit ut AB ad HG, ſuntque duæ rectæ lineæ AE & GL perpendiculares ad horizontalem FG, vel EL, & ideò inter ſe parallelæ, ergo ob ſimilitudinem triangulorum ut AM ad MG ita erit BM ad MH, nec non EM ad ML, & ideo rectæ AG, BH, & EL ſe mutuo ſecabunt in eodem puncto M; poſtea ut moles aquæ XBF unà cum GHI ad molem aquæ IHG ita fiat diſtantia HB ad BQ, & dividendo, ut moles aquæ XBF ad GHI ita erit diſtantia HQ ad QB, ideoque ex elementis mechanicis punctum Q erit centrum gravitatis aquæ XBF unà cum GHI; quando verò aqua erat in ſummitate T, & canalis GLV omninò exhauſtus erat, tunc quidem centrum gravitatis totius aquæ TAF, perſiſtens in puncto A medio, ejuſdem canalis perindè operaretur ac ſi ſuſpenſus fuiſſet cylindrus ex puncto A, depreſſa poſtmodum aqua uſque ad Y & elevata uſque ad L in oppoſito canali, denuo centrum gravitatis repertum prædictæ aquæ exiſtet in puncto R, & tandem depreſſa aqua uſque ad A in primo caſu & uſque ad Y in ſecundo, & ſublevata uſque ad V; tunc quidem centrum gravitatis prædictæ aquæ horizontaliter conſtitutæ

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

Digitized by Google

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

præciſè incidet in centro ſuſpenſionis M, propterea quòd ut baſis V ad baſim A, ſeù ut cylindrus aqueus GLV ad equè altum cylindrum AEF in primo caſu vel ad CEF in ſecundo, ita fuit reciprocè diſtantia EM ad ML; oſtendendum modò eſt puncta A, Q, R, S, M in eadem linea parabolica eſſe, quia moles aquæ TX æqualis eſt æquæ moli GHI, ergo, XBF unà cum GHI æqualis eſt moli aqueæ TAF; erat verò moles aquæ XBF unà cum GHI ad GHI, ut linea HB ad BQ ſeu (ducta QN parallella AE) ut LE ad EN, ergo FAT ad TX atque ſemiſſis illius FA ad hujus ſemiſſem AB eandem proportionem habebit quam LE ad EN, eſt verò EA ad AF ut MA ad AG, ſeù ut ME ad EL, ergo ex æqualitate ordinata EA ad AB eandem proportionem habebit quam ME ad EN, & per converſionem rationis EA ad EB erit ut EM ad MN, ſeù ut EB ad NQ, erunt igitur tres continuæ proportionales EA, EB, & NQ in eadem ratione quam habet EM ad MN, quare quadratum ex EM ad quadratum ex MN eam proportionem habebit, quam AE ad NQ, ideoque puncta A & Q ſunt in parabola cujus vertex M, quapropter aqua in prædicto ſiphone dum ad æquilibrium deſcendit movetur ejus centrum gravitatis in linea parabolica; quod fuerit oſtendendum.

TAB. I. Fig. 5.

PROPOSITIO. V.

Iiſdem poſitis, ſi canales ſiphonis aquè lati angulum conſtituentes aquè ad horizontem inclinati fuerint, idipſum demonſtratur.

TAB. I. Fig. 6.

Si poſtea ſipho inverſus ejuſdem amplitudinis angularis fuerit, ut nimirum ſemiſſes brachiorum AF & FL æquè ſint ad horizontem EL inclinata, efficiatur que hiſoſcelium triangulum EFL, & brachii ſupremi quadrans EA æquale ſit FL, ſive FE. dico denuò quòd aqua totius brachii F 2, cujus ſemiſſis eſt AF dum fluit per canalem FL 4 ſurſum, & deſcendit per 2 A, tunc pariter ejus centrum gravitatis per parabolam deorſum fertur. Diviſis æqualibus partibus in punctis A, B, C, D, E, & F, H, I, K, L, quæ centra gravitatum partium aquæ eſſe intelligantur ut prius, & ductis

tis ad horizontalem perpendicularibus AG, BV, CN, DO, FM, H3, &c. pariterque conjunctis rectis DK, CI, BH, quia anguli ad L, E æquales ſunt in iſoſcele, & ſunt quoque anguli recti O & T, & hypothenuſæ DE, KL ſunt inter ſe æquales, ergo in ſimilibus triangulis DOE, & KTL latera DO, KT æqualia erunt & recta OE æqualis erit TL, & addita communi TE, erit LE æqualis OT quæ non minus quàm DK biſſecta erit in puncto Z, propter æquidiſtantiam & æqualitatem laterum DO, & TK. Similiter reliquæ rectæ lineæ NY & CI æquales erunt prioribus, & biſſectæ in puncto P, idemque de reliquis dicendum eſt: & quia canales, & moles aqueæ in eis contentæ AB, & FH, æquales ſunt, ergo BFH æqualis eſt AF; fiat jam HB ad BQ, ut BFH ad FH, vel potius ut FA ad AB: quare ſemiſſes antecedentium ad eaſdem conſequentes in eadem ratione erunt, nempè ut EA ad AB, ita erit XB ad BQ, & per converſionem rationis EA ad EB ſeu AG ad BV, vel GE ad EV, & tandem ut duplum GM ad duplum MN erit ut BX ad XQ, ſeu ut VX ad XN, vel ut BV ad QN; igitur erunt tres continuæ proportionales AG, BV, & QN in eadem ratione quam habet MG ad MN, quare ut quadratum MG ad quadratum MN, ita erit longitudine AG ad QN, ideoque duo puncta A & Q in parabola erunt.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

Conſtat ergo quod ſi brachia ſiphonis perpendicularia fuerint ad horizontem, ſivè ambo fuerint ejuſdem latitudinis ſive non, ſemper centrum communis gravitatis fluidi in deſcenſu parabolam deſcribet; ſi verò brachia ſiphonis æquè inclinata ad horizontem fuerint, deſcribet ejus centrum in deſcenſu parabolam quotieſcumque brachia æquè craſſa fuerint.

COROLLARIUM I.

Si verò in eodem angulari ſiphone unum brachium dilatatum, alterum verò gracile fuerit, tunc ejus centrum in deſcenſu curvam deſcribet hyperbolam æmulantem.

COROLLARIUM II.

Et tandem, ſi unum brachiorum perpendiculare fuerit ad horizon-

CAP. II. rizontem, reliquum verò inclinatum in deſcenſu, deſcribet commune centrum gravitatis curvam ellipſim æmulantem.

De momentis gravium in fluido innatantium.

His præmiſſis declarari debet altera libræ, ſeu ſiphonis proprietas, in quo centrum gravitatis ejus movetur non quidem motu obliquo, & curvo, ſed per lineam rectam ad horizontem perpendicularem, pro cujus intelligentia præmittendum eſt, quod.

PROPOSITIO VI.

Duo pondera inaqualia fune non gravi circa trochleam revoluto ſuſpenſa, dum unum eorum aſcendit centrum gravitatis eorum per lineam rectam ad horizontem perpendicularem deprimitur.

TAB. I. Fig. 7.

Sit pondus A majus, B verò minus alligata extremitatibus funis ADB, qui ſupponatur omninò gravitate carere, & revolvatur circa trochleam CDE convertibilem circa axim fixum F, patet quod funes AC, & BE perpendiculariter ad horizontem CE prementes, & extenſi contingunt peripheriam rotæ in terminis oppoſitis C & E ejuſdem diametri ſeu libræ horizontalis, ergo funes CA, & EB ſunt inter ſe paralleli; conjungatur poſtea recta linea AB, ſeceturque bifariam in G, & ut pondus A ad B ita fiat diſtantia BI ad IA, manifeſtum eſt (ex mechanicis) punctum I eſſe centrum gravitatis communis duorum colligatorum ponderum A & B, funis enim hanc proportionem non alterat, cùm nullius gravitatis ſupponatur: aſcendat poſtea pondus minus B ubicumque ad L, & deprimatur majus pondus A uſque ad K, dico quod ambo in communi centro gravitatis deſcendunt circa libræ centrum, ſeu fulcimentum ſtabile G motu directo, & perpendiculari ad horizontem. Conjungatur recta linea KL quia funis ADB æqualis, imò idem eſt, quam KDL, igitur ablato communi ADL, erit deſcenſus AK æqualis aſcenſui BL; quare in triangulis ſimilibus ob æquidiſtantiam laterum AK & BL homologorum ut AK ad BL ita erit AG ad GB, & ita pariter KML ad M, ſuntque latera AK & BL æqualia interſe, ergo ſe mutuò bifariam ſecabunt rectæ conjungentes AB & KL in eodem puncto G; idemque continget tranſlatis ponderibus in N & O, & ideo punctum G erit centrum, ſeu ſtabile fulcimentum libræ AB quo-

Digitized by Google

AB quomodolibet revolutæ; ducatur tandem per I recta linea IP parallela funibus ſecans libras KL, & NO in punctis M, & P patet libras in eadem proportione reciproca ſecari in punctis I, M, P, quam habent oppoſita pondera, proindeque eadem puncta erunt centra gravitatum earumdem librarum cum ponderibus appenſis; quapropter licet minus pondus B aſcendat per BLO, tamen ambo pondera A & B in communi centro gravitatis eorum I ſuſpenſa circa centrum firmum G, & in extremo fune-penduli GI deſcendunt non circulari, ſed directo motu perpendiculari ad horizontem ab I per M & P, quod fuerat oſtendendum.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

PROPOSITIO VII.

Id ipſum oſtenditur, cùm pondera in peripheriis inæqualibus, & concentricis ejuſdem trochleæ revolvuntur.

Sit trochlea CDE circa axim F convertibilis, & in ea ſit alia concentrica circumferentia RSQ, & funi SQB alligetur pondus B, alii verò funi DEA alligetur pondus A, ſintque funes nullius ponderis, oſtendetur, ut in præcedenti, funes EA, & BQ eſſe inter ſe parallelos; poſtea conjungatur recta AB, atque ut pondus A ad B ita reciprocè fiat diſtantia BI ad IA; patet punctum I eſſe centrum gravitatis communis ponderum A & B (cum funes nullius ponderis ſupponantur) deinde revoluta trochlea aſcendat pondus B ad L, & oppoſitum pondus A deſcendat uſque ad K, conjungaturque recta KL, ſecans rectam AB in G, dico duo pondera A & B in communi eorem centro gravitatis I circa libræ centrum ſtabile G motu directo & perpendiculari ad horizontem deſcendere, quia in trochleæ revolutione tantumdem deſcendit terminus funis A, quanta eſt explicatio funis è rota CDE, & pondus B aſcendit quantum funis BQS circumvolvitur circa rotam QSR, cùmque duæ rotæ concentricè connexæ ſimul tempore revolvantur circa fixum axim F, ergo deſcenſus AK ad aſcenſum BL eandem proportionem habet, quam peripheria CDE ad peripheriam RSQ, ſeu eandem proportionem, quam habet radius FE ad radium FQ; quare in triangulis AGK, & BGL ſimilibus, ob æquidiſtantiam laterum AK, & BL, erit AG ad GB ut

TAB. I. Fig. 8.

Digitized by Google

De momentis gravium in fluido natantium.

ut KG ad GL, ſeu ut AK ad BL; proindeque in eodem puncto fixo G duæ libræ AB, & KL ſe mutuò ſecabunt in eadem proportione, quam habent motus eorundem terminorum, unde, ex mechanicis, erit punctum G centrum, & fulcimentum firmum utriuſque libræ AB, & KL. Poſtremò ducatur per I rectà IM parallela funibus, ſeu perpendicularis ad horizontem, ſecans KL, in M, planæ ſectè erunt duæ libræ prædictæ in I & M in eadem proportione reciproca ponderum ſuſpenſorum, ideoque puncta I & M erunt centra gravitatum utriuſque libræ: quare licet pondus B aſcendat per BL, tamen verum eſt duo pondera AB in communi centro gravitatis I ſuſpenſa circa centrum firmum G, & in termino fune-penduli GI deſcendere directo motu, & perpendiculari ad horizontem per IM, & hoc erat oſtendendum.

Hujuſmodi mechanicæ ſpeculationes maximè conferunt ad intelligentiam motus corporum in fluidis, pro cujus declaratione primò conſiderari debet.

PROPOSITIO VIII.

Qua ratione fiat Motus fluidi in ſiphone continuato, & in ſe ipſum reflexo.

TAB. I. Fig. 9. Sit igitur ſipho ABDG in ſe ipſum reflexus, cujus brachia lateralia BN & GO directa ſint, inter ſe parallela, & ad horizontem perpendiculariter erecta & æquè ampla, includatur poſtea gutta aliqua mercurii BC, quæ in fiſtulis anguſtis retinetur in eodem ſitu collecta, reliqua verò cavitas ejuſdem fiſtulæ BAGDC repleatur aqua; tunc ductis à punctis B & C, & à centro gravitatis guttæ mercurialis H tribus lineis rectis parallelis horizonti BG, HI, & CF, & ſecta HI bifariàm in L; patet quòd duo gravia, mercurius nempè BC, & aqua GF ſuſpenduntur in eadem libra imaginaria HI, quia hæc duo corpora motibus contrariis agitantur ſuſpenduntur que ab eadem libra horizontali: nec actionem eorundem corporum impediunt, vel adjuvant ſupremæ, vel infimæ aquæ partes; quandoquidem aqua AB æquilibratur collaterali AG, cùm ſint homogeneæ & æquè altæ, non ſecùs infimæ

Digitized by Google

ſimæ aquæ partes CD & FE inter ſe æquilibrantur; quare actioni compreſſivæ mercurii CB tantummodo contraponitur pondus aquæ FG in eodem ſitu horizontali conſtitutæ; fiat jam ut pondus mercurii CB ad gravitatem aquæ FG ita reciprocè diſtantia IM ad MH, quare punctum M erit centrum gravitatis duorum corporum BC & GF, cùmque libra imaginaria HI fulciatur in puncto L rectæ LK perpendiculariter horizonti eductæ ex infimo ſitu fiſtulæ, ubi biſariam libra & magnitudines fluidæ ſecantur, igitur conſtituitur fune-pendulum LM, & proindè, juxtà leges mechanices, libra flectetur deſcendendo corpus BC, & aſcendendo aquam FG, & hoc perficitur propterea quòd centrum communis gravitatis M neceſſariò labitur deorſum juxta penduli naturam; ſed prædictus motus centri gravitatis M non eſt circularis, ſed eſt directus ad horizontem perpendicularis, per lineam MQ, non ſecùs ac in trochlea contingit ut dictum eſt; hujus operationis verò progreſſus talis eſt, cùm primum cylindrus mercurii CB fertur deorſum transferendo ejus centrum H in N, denuò comparatur cum alio aquæ cylindro æquali ipſi FG è regione poſito, cujus centrum gravitatis erit punctum O, & tunc denuò creatur nova libra horizontalis NO ſecta à rectis LP & MQ parallelis ENGO, in P & Q, cujus centrum P, quia denuò partes aquæ collaterales ſupernæ & infernæ ſibi ipſis æquilibratæ non adjuvant, neque impediunt duo æqualia corpora mercuriale ex N, & aqueum ex O, quæ ad invicem comparantur in eadem libra horizontali, cumque hæc à parallelis lineis HN, MQ, & IO in eiſdem rationibus dividatur, perductum erit centrum gravitatis prædictorum corporum ad punctum Q, unde patet deſcendiſſe per rectam lineam MQ perpendicularem ad horizontem, perdurabitque ejus deſcenſus, quouſque corpus mercuriale CB ad ſitum infimum fiſtulæ DE perducatur, quando nimirum ejus gravitatis centrum H præcisè infimum ſitum K fiſtulæ attinget.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

Nec dicas fictionem eſſe quòd adſit libra horizontalis directa HI, quæ perpetuò renovetur, nam reverà fulciuntur, ſuſtentanturque duo cylindri CB & GF à plano aquæ ſubjectæ CF, quod quidem mobile eſt, cùm cedat deſcenſui mercurii CB, & ſuperficies F elevetur eodem tempore & pari velocitate circa ejus

punctum

Digitized by Google

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

punctum intermedium, igitur prædicta duo corpora BC & GF, dum ambo premunt libram fluidam ſubjectam ſuis ponderibus, & coguntur moveri ſimul æquè velociter contrariis lationibus neceſſariò libram conſtituunt, quæ in ſuo centro gravitatis energiam univerſæ ſuæ compreſſionis exercent, verum tamen eſt quòd prædicta libra non flectitur, ſed continenter renovatur in ſitu horizontali, quandoquidem aqua elevata jam non amplius agit contra preſſionem mercurii CB, ut dictum eſt, propterea quòd æquilibratur cum aqua collaterali ſupra mercurium CB elevata.

PROPOSITIO IX.

Corpus aqua gravius in ea demerſum dum deſcendit conſtituit cum æquali mole collateralis fluidi libram æqualium radiorum, cujus centrum gravitatis continenter deſcendendo elevat leviorem aquam collateralem, ſemperque renovatur horizontalis libra.

TAB. I. Fig. 10.

Hoc præmiſſo intelligatur jam Vas aquà plenum RSTX, & intra ejus profunditatem apponatur priſma marmoreum ABCD, & producantur ejus baſes horizontales AB & CD uſque ad G & H, atque planum AD producatur ſurſum, & deorſum uſque ad M, & V perpendiculariter ad horizontem. Hic jam habemus Siphonem oblongum in ſe ipſum circumductum, ut in præcedenti propoſitione expoſitum fuit, quia aqua BMGHVC ambit priſma supernè, lateraliter & infernè, nec moveri poteſt deſcendendo priſma AC, quin aqua ſubjecta CID è ſuo loco expellatur, & lateralitèr fluat verſus P, circumferaturque ſurſum uſque ad locum relictum à predicto priſmate lapideo in E. Sunt igitur duæ partes MT, & MS veluti duo canales laterales ſiphonis, qui tamen ſeſe contingunt in communi latere MV,ptætereà duæ portionis aquæ ſupremæ XA & MG, cùm ſint homogeneæ, æquè graves ſpecie, & æque altæ, ſe mutuò æquilibrantur, pariterque duæ portiones aqueæ ſubjectæ CV & DS pariter æquilibrantur, unde patet quòd tantummodo comparari debent inter ſe duo corpora collateralia, ſaxum nimirum BD, & aqua AH, quæ ab eiſdem planis horizontalibus BG, & HC comprehenduntur, & hæc ſimiliter fulciuntur ſuſtentanturque à plano aquæ

ſub-

ſubjectæ HC non firmo & impermeabili, ſed facilè à ſuo loco amovibili & cedenti. Inſiſtunt igitur prædicta duo corpora BD & AH, non ſecùs ſuſpenſa ac ſi ſuper libram HC initerentur; hujus verò centrum mobile eſſet punctum intermedium D, ubi nimirum libra HC bifariàm ſecatur, & ſi à centro gravitatis O ſaxi BD ad centrum P gravitatis aquæ AH recta linea conjungatur, eaque ſecetur in Y reciprocè ſecundùm proportionem gravitatum eorundem corporum, patet Y eſſe centrum gravitatis communis ſaxi BD, & aquæ AH, cùmque libra PO ſecetur bifariàm à plano MV in Q, jam conſurget fune-pendulum QY horizontaliter extenſum verſus O ob exceſſum gravitatis ſaxi ſupra aquæ pondus ſpecificum; igitur neceſſè eſt ut tota libra flectatur deorſum, & ſic ſaxum BD deſcendet. Quia verò in deſcenſu aqua ſubjecta expulſa ex I curvo itinere ſurſum fluit per ZF uſque ad E, denuò renovatur libra horizontalis, comparanturque inter ſe ſaxum BD cum aqua collaterali in novo ſitu horizontali depreſſiori exiſtente, igitur denuò eadem proportione diſſecta libra imaginaria horizontali, fune-pendulum æquale priori eadem vi flectetur deorſum, deſcendetque centrum gravitatis ejus motu perpendiculari ad horizontem quòuſque ad fundum Vaſis ſaxum pertingat.

De momentis gravium in fluido innatantium.

PROPOSITIO X.

Idipſum contingit, ſed inverſo ordine, cum corpus demerſum minùs grave aqua collaterali fuerit.

TAB. I. Fig. 11.

Si poſtea Priſma BD fuerit ligneum, & minùs grave ſpecie quàm aqua AH, tunc iiſdem manentibus ſolummodò centrum gravitatis communis Y cadet ad partes aquæ inter Q & P, & proindè univerſum grave compoſitum ex aqua & ligno, vim faciet, impellendo deorſum centrum gravitatis Y, & ideò vehementiùs comprimetur aqua ſubjecta HDVS, hæc verò ob ejus continuitatem & naturam conſiſtentem, quæ preſſioni non cedit, neceſſariò impelletur versùs I, & ſic vim faciet ſurſum exprimendo ligni ſuperficiem DC; at dum lignum aſcendit, oportet ut expellat è ſuo loco incumbentem aquam E, quæ tranſverſali

Digitized by Google

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

& obliquo motu perducetur ab E per FZ versùs I, & ſic à prædicto motu circulari aquæ ambientis lignum expelletur ſursùm; attamen ratio mechanica hujus actionis pendet ex eo, quòd libra horizontalis imaginaria PO flectitur perpetuò deorsùm, quidem ad partes centri gravitatis Y circa centrum Q, & ſursùm ad partes O, ſed ſummoperè animadvertendum eſt prædictum libram imaginariam horizontalem renovari ſucceſſivè pro ut lignum aſcendit, comparaturque cum aliis lateralibus priſmatibus aqueis, quæ ſucceſſivè offendit intercepta inter prædicta plana horizontalia GB & HC: neceſsè ergo eſt ut lignum prædictum numquàm quieſcat intra aquam demerſum quòuſque ad ſupremam libellam aquæ RX perducatur, inſuperque aliqua ejùs portio emineat.

COROLLARIUM.

Hinc patet veritas Archimedei aſſumpti, quòd fluidi conſiſtentis natura requirit ut partium ejus æquè jacentium magis compreſſæ ſursùm impellant partes minus preſſás perpendiculariter ad horizontem.

Quia aqua ſubjecta HCTS ob ejus conſiſtentiam non condenſatur & mobilis eſt, quia fluida, ergo libram flexibilem conſtituit, eſtque pars ſubjecta HV magis compreſſá quàm DT (propterea quòd pars aquea GD gravior eſt ligno AC) igitur libra fluida HDC flecti debet deſcendendo HD, & DC aſcendendo, quare tota aqua HSVD deorsùm depreſſa impellet aquam DVTC ſursùm.

PROPOSITIO XI.

Si verò corpus ſolidum ponatur ſupra aqua libellam, tunc deſcenſus communis centri gravitatis non efficietur per lineam perpendicularem ad horizontem, ſed motu curvo per parabolem.

In progreſſu prædictæ operationis notabilis eſt variatio ſitus centri gravitatis ejus & mechanicæ ejus operationis.

TAB. II. Fig. 1. Sit igitur in eodem Vaſe Priſma ligneum ABCD perductum ad

Digitized by Google

ad ſupremam aquæ libellam RX, tunc ſimiliter inter ſe comparantur duo priſmata BD ligneum, & AH aqueum in eodem plano horizontali ſubjecto HC inſiſtentes, & proindè efficitur libra imaginaria PO mobilis circa ejus fulcimentum Q, & centrum gravitatis eorundem corporum cadit ad partes aquæ, nempè in Y inter centrum Q & extremitatem radii P. Hinc ergo ſequitur ut prædicta libra flecti debeat deorsùm ad partes Y & ſurſum aſcendat terminus O unà cum ligno versùs aquæ libellam ſupremam RX, igitur portio aliqua ligni ſuprema elevabitur ſupra prædictam aquæ libellam, ut patet in poſtrema Figura, & tunc quidem ſucceſſivè imminuitur priſma aqueum GD, prout magis ligneum priſma exurgit, eminetque ſupra aquæ libellam, & in prædicto aſcenſu dum collaterale priſma aqueum imminuitur, pondus ejus, quòd prius ſuperabat gravitatem ligni BD, tandem poſt continuam ponderis aquæ diminutionem reddetur præcisè æquale ponderi cylindri lignei BD, & tunc conjunctis centris gravitatum eorum à recta PO, hæc quidem bifariàm ſecabitur in termino Q, & ibidem erit ejus centrum atque fulcimentum, habebitque pondus ligni BD ad pondus aquæ GD ſibi æquale eandem proportionem, quam habet reciprocè PQ ad QO, & proindè centrum gravitatis commune Y incidet præcisè in centro ſeù fulcimento libræ Q. Igitur æquilibratis prædictis ponderibus libra quieſcet, nec priſma ligneum BD ulteriùs aſcendet, neque denuò deorsùm decidet, niſi ex accidenti ratione inpetus acquiſiti.

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

TAB. II. Fig. 2.

Hinc patet quòd quando primò lignum BD exurgere incipit ſupra aquæ libellam RX, tunc continenter magis ac magis centrum communis gravitatis Y motu obliquo & curvo aſcedit, quòuſque conjungatur cum fulcimento Q libræ PO ſursùm tranſlatæ, non ſecùs ac in ſiphone aqua elevata in uno ejus brachio deſcendendo perducit centrum gravitatis ejus per curvam lineam parabolicam, ut dictum eſt; concipi ergo debet ſipho inæqualium brachiorum, quando primum baſis ſuprema AB ligni attingit aquæ libellam, & quia tunc exceſſus gravitatis ſpecificæ aquæ AH ſupra pondus ligni BD perindè agit ac ſi aliud fluidum æquè grave ſpecie ligno ipſi BD & majoris molis ſupra baſim HD, inſiſteret procul dubio ad majorem ſublimitatem, elevaretur prædictum

De momentis gravium in fluido innatantium.

ctum fluidum minùs grave ſpecie quàm aqua AH, cujus abſolutum pondus æquale eſſet ponderi ejuſdem aquæ communis AH, quare ab elevatiori loco fluidum prædictum deorsùm excurrendo elevaret lignum depreſſum BD præcisè, ut in ſiphone ſuperiùs expoſito contingeret.

Ex hac theoria facili negotio reſolvi ac demonſtrari poſſunt omnes propoſitiones, quæ ab Archimede in primo de inſidentibus humido demonſtrantur.

PROPOSTIO XII.

In aſcenſu vel deſcenſu ſolidi in fluido, neque libra linearis eſt, neque habet centrum gravitatis in uno puncto, ſed libra eſſe ſolet ſuperficialis, cujus fulcimentum eſt linea circa centrum Figuræ, & gravitas communis exercetur quoque in linea aliqua.

Sollummodò indicabo non ſemper uſurpari in prædicta mechanica operatione punctum, quod commune centrum gravitatis vocari vulgò ſolet; propterea quòd libra compoſita ex ſolido & fluido ambiente non ſemper linearis eſt, ſed ſuperficiem aliquandò componit, in qua nedum fulcimentum, ſed etiam locus, ubi exercetur communis gravitas, linea eſſe ſolet aliquando recta, aliquando curva, & multoties compoſita ex pluribus rectis: ſi enim in medio aquæ immergatur directè & perpendiculariter ad horizontem priſma vel cylindrus ſolidus, tunc quidem, dum priſma deſcendit, univerſa aqua illud ambiens ſurſum elevatur, vel illo aſcendente hæc deprimitur; comparari ergo debet priſma comprehenſum cum anulo ſeu potiùs cum fiſtula fluida id ambiens, & ſic efficitur libra quædam plana cujus fulcimentum erit linea in confinio cylindri demerſi, & fluidi ambientis extenſa paritérque locus, ubi communis gravitas exercetur, non erit punctum, ſed erit quoque linea in eodem plano horizontali producta; ſed facilitatis gratia concipi debet ſector aliquis in prædicto plano ex centro prædictæ libræ ſuperficialis in axe cylindri conſtituto uſque ad ſuperficiem aquæ ambientis, quæ contrariis motibus unà cum cylindro movetur; ſeù potius concipi debet radius, ſeù ſemidia-

CAP. II. De momentis gravium in fluido innatantium.

midiameter non indiviſibilis, ſed phyſica, & hæc uſurpari poteſt ut libra particularis cum ſuo fulcimento, & centro gravitatis, univerſa verò libra ſuperficialis compoſita erit ex pluribus, & innumeris libris radioſis, ut dictum eſt, & hæc innuiſſe modò ſufficiat in hac generali præparatione, inferiùs enim accuratius exponentur.

Quodlibet corpus fluidum, eorum quæ innituntur ſuperficiei Telluris, grave eſt, exercetque vim ſuæ gravitatis etiam dum in proprio loco, & in ipſomet fluido univerſali ſui generis conſiſtit ac quieſcit.

CAPUT III.

CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

SUppoſuimus cum Archimede aquam & reliqua corpora fluida terram ambientia vi propriæ gravitatis compreſſionem uniformem exercere verſus centrum telluris, ex quo ſubindè fit ut ſphæricè circa terræ centrum diſponantur. Præterea ſuppoſuimus cum eodem Archimede partes ejuſdem fluidi minùs preſſas expelli ac ſublevari ſurſum à partibus ejuſdem fluidi magis compreſſis & gravatis; ex qua hypotheſi deducitur quodlibet fluidum, veluti aqua eſt, gravitatem habere eamque exercere etiam in proprio loco & naturali regione, ſcilicèt aquam ipſam, dum in tota aqua quieſcit, tunc quoque gravitatem exercere ſubjecta corpora comprimendo.

Ex Archimede deducunt, aquam in ipſa aqua non gravitare, & id ipſum Peripatetici affirmant.

Hoc autem à plurimis negatur, qui putant Archimedem oppoſitum ſenſiſſe. Idipſum quoque negant aliqui Peripatetici, qui cenſent non ſemper verum eſſe quòd partes ſuperiores corporis gravis comprimant, & vim inferant inferioribus & contiguis, niſi infimæ partes leves ſint abſolutè vel reſpectivè, unde concedunt terram; exemp. gr. ſuper aquam, aut ſuper aërem poſitam, vim & operationem gravitatis & compreſſionis exercere, non itidem aquam ſupra ipſam terram collocatam, nec aërem aquæ incumbentem, imò nec aërem ſupra aërem conſtitutum, nec aquam ſupra aquam poſitam; hujuſmodi propoſitionem tali ratiocinio confirmare nituntur, cum Naturá cauſa, & principium motus ſit, nec operetur fruſtra, ſed ad certum finem, & ad bonum,

Digitized by Google

CAP. III. num, proculdubio ordinavit motum naturalium corporum ad certum finem, & ad bonum, ſcilicèt ad conſervationem, & quia actus ſeù perfectio, quam appetunt, & quam acquirere nituntur corpora gravia & levia, dum moventur, eſt migratio, & debita conſtitutio in propriis locis naturalibus, gravium nempè deorſum, & levium ſursùm, hinc ſequitur quòd poſtquam ad debita loca naturalia perducta ſunt, motus omninò ceſſat, ut potè naturæ deſiderio, & fine expleto, eo quòd, ut ait Ariſtoteles, Natura non movet corpus aliquod ut ipſum moveat, ſcilicèt ut ipſum perpetuò & in infinitum agitet, ſed tantummodo ut illud ad terminum & finem perducat, ut ibidem quieſcat; verùm facultates aut virtutes, quibus ſublunaria corpora ad propria loca feruntur, nil aliud ſunt quàm gravitas aut levitas. Igitur hujuſmodi facultates ordinatæ ſunt ad perducenda elementaria corpora ad propria loca, ut ibidem quieſcant; nec ulteriùs uſum aliquem habere poſſunt, quandoquidem, ſi præterea motum proſequerentur, in ſuis locis perturbarent & confunderent naturalem ſituationem eorundem corporum. Et profectò eſt conſentaneum ut elementa non nitantur deſerere propria loca, & propterea careant illo naturali ſtimulo ſeu principio motus, quo impellebantur antequam ad ſua naturalia loca perveniſſent; hinc deducitur nullum elementum in proprio loco gravitatem aut levitatem habere, ſed aqua in ipſa aqua poſita in propria & naturali regione degit & ſic aër in aëre, ergo neutrum horum elementorum gravitatem in ſuo loco habet, aut exercet. Et primo, quoad Archimedem pertinet, videntur Adverſarii nequaquam tanti Viri mentem aſſequuti fuiſſe, ut ex ejus verbis ſatis ſuperque patet. Ut verò Peripateticis fiat ſatis, ne dum nullam levitatem poſitivam in natura dari oſtendam, ſed præterea probabo falſum eſſe, quòd poſtquam corpora naturalia ad ſua loca perveniunt, & ibidem quieſcunt, gravitas uſum non habet, niſi ad perturbandum præclarum ordinem univerſi; nam è contra ſuadere conabor, tunc præcisè corpora gravitatem exercere, cùm in ſuis locis quieſcunt, imò cauſam, quare in ſuis locis quieſcunt, eſſe quia pondus exercent. Sed prius perpendenda eſt actio ipſius gravitatis, & quidnam potiſſimum efficiat pondus dum comprimit; & profectò actio & compreſſio corporis gravis non eſt tranſitus localis pilæ ferreæ v. g. dum

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

dum verſus terram deſcendit, nec præterea eſt ſimplex contactus, quo conjungitur cum ſuperficie telluris ſubjectæ, ſed eſt vis & energia, qua impellitur deorſum, ſtringiturque veluti prælo cum ipſa terra, veluti cum pondus in trutina appenditur, licet quieſcere videatur, exercet actionem quandam compreſſivam tantæ energiæ quanta eſt ejus gravitas; hoc autem facilè percipiemus, ſi fingamus duos Homines æquè validos & robuſtos, qui totis viribus ſe mutuò impellant, ubi manifeſtum eſt quòd exiſtentibus viribus contrariis inter ſe æqualibus, ut una alteri non prævaleat, tunc neuter luctantium dimovebitur è ſuo loco, ſed ibidem quieſcet, licèt quilibet eorum univerſam vim, & facultatem propriam exerceat impellendo, & repellendo ſuum Antagoniſtam; non ſecùs quando aliquis impellit Columnam ingentem vehementer, licèt minimè valeat eam è ſuo loco dejicere, ac commovere, ut nimirum motus progreſſivus Hominis impellentis aut Columnæ ſubſequatur; nihilominùs negari non poteſt motus impulſivus muſculorum & artuum hominis impellentis; nec pariter negari poteſt aliqua exigua & inſenſibilis flexio ejuſdem Columnæ, quæ ad inſtar arcus ſeù machinæ æquali vi impulſui & flexioni reſiſtit. Similiter cùm Pila ferrea ſuper Baſim vel Laminam vitream innititur, concedendum omninò eſt, effici conſtipationem quandam partium ferri prementis, & vitri compreſſi, ut nimirum aliquantiſper eorum poroſitates conſtringantur, eò quòd (ut oſtenſum eſt cap. 26. de Vi percuſſionis) reperiri in rerum natura corpora compoſita nequeunt, quæ adeò dura ſint, ut compreſſioni cujuſlibet corporis reſiſtere valeant, quod verò prædicta compreſſio vitri ab ingenti pondere fiat, patet ex eo quòd augendo magis, ac magis pondus comprimens, tandem baſis vitrea diſrumpitur, diſſilit, atque conteritur, eo præcisè modo, quo ab ictu mallei diſrumpitur; & ſi quidem hoc verum non eſſet, ſcilicèt ſi à pondere ut cumque multiplicato & aucto baſis vitrea non ſtringeretur & comprimeretur, quælibet exiliſſima baſis vitrea toleraret vim compreſſivam ponderis cujuſlibet montis vaſti, quod procul dubio falſum eſt.

CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

Hoc poſito, nemo negabit, quòd ſi pondus duplicetur, ut ſcilicèt unum ſuper alterum ſuperponatur, tunc duplici vi ac robore infima baſis vitrea comprimetur ac conſtipabitur, & proindè

poro-

CAP. III. poroſitates multò magis imminuentur à duplici impulſu, quandoquidem concipi non poteſt moles gravis, aucta & multiplicata abſque eo, quòd pondus, & proindè vis, & energia compreſſiva verſùs centrum telluris multiplicetur, unde fit ut partes ſolidæ & conſiſtentes comprimantur & conſtipentur multo magis.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

At ſi hoc contingit in corporibus duriſſimis, negari certè non poterit in corporibus fluidis, quæ non minùs gravia ſunt, & comprimunt fundum Vaſis in quo continentur tanta vi, quanta eſt energia ponderis eorum, ita ut multiplicata fluidi mole centies & millies, Vaſis fundum centies & millies majori vi comprimatur; & licèt ibidem non adſit motus progreſſivus, numquam tamen deficiet motus tonicus, & reſtrictio pororum fundi Vaſis, & compreſſio pororum ejuſdem fluidi, ſi fortè poroſitatis habuerit, & ſicuti fluidum gravitat atque conſtringit poroſitatis fundi vaſis, hac de cauſa, quia ponderat & gravitat, nulla ratio vetat, quin pondere ſuo comprimat infimam ſubjectam laminulam ejuſdem fluidi, quæ fundo vaſis contigua eſt, quandoquidem minimè poſſunt ſupremæ fluidi partes fundum vaſis comprimere abſque eo, quod impellant & ſtringant infimam ejuſdem fluidi laminulam, cùm actio in diſtanti fieri non poſſit, ſed contactu quodam remotiores impellendo eis contiguas ſubjectas partes, & hæ ſubſequentes ſerie quadam ordinata, quouſque fundum comprimant.

PROPOSITIO XIII.

Aqua Vaſis fundum comprimit ſua gravitate.

TAB. II. Fig. 3.

Sed hoc evidentius ſic patebit, ſit Fiſtula Vitrea ANO perpendiculariter ad horizontem erecta, repleaturquè aqua, ſeù quolibet alio fluido corpore, & ductis innumeris planis horizonti æquidiſtantibus, ſubdividatur univerſum fluidum in laminas gracillimas ſeù membranas æquè altas AB, BC, CD, DE, EF, FM, & MN. Et primò, ſi verum eſt ut Adverſarii credunt, aquam in ipſamet aqua collocatam non gravitare, igitur ſuprema laminula aquea AB prorſus non comprimet ſubjectam membranam aqueam BC, ſcilicet vim nullam ſuper eam exercebit (hoc enim

Digitized by Google

enim gravitatis nomen indicat) neque eam deorſum impellet perinde ac ſi aqua ſuprema AB non adeſſet, proindeque hæc non augebit gravitatem inferioris laminæ BC, aliàs ſuprema aqua AB ponderaret, comprimeretque ſubjectam aquam BC, quod eſt contra Adverſarii hypotheſim; eadem ratione univerſa aqua ABC nil ponderabit, neque comprimet ſubjectam laminam aqueam CD, & tota aqua AD nec etiam comprimet aut gravitatem inferet ſupra inferiorem aquam DE; id ipſum procul dubio affirmari debet de reliquis omnibus laminulis fluidis, totam altitudinem aquæ componentibus, & hoc optima ratione deduximus, quandoquidem ſeriem corporum inertium & nil prorſus deorſum impellentium, nemo ſanæ mentis affirmabit vim compreſſivam deorſùm exercere, imò concedet æquè operari ac ſi eſſet unica ſingularis laminula, vel dicet ſubjectum corpus à nihilo comprimi, & è contra ſeries corporum vim impulſivam habentium exercet vim pro menſura multiplicati corporis, & hoc ſanè lumine Naturæ conſtat, hinc deducitur infimam laminam aqueam MN noſtri Vaſis nullam compreſſionem pati ab univerſa aqua ſuperpoſita MA, non ſecùs ac ſi à nihilo premeretur unde fit ut inferior pars aquea MN ablata, qua MA tanta vi præcisè comprimat Vaſis fundum NO, ac ſi ſuperſtaret immenſa moles aquea NA, ſed illa ob ponderis exiguitatem haud ſenſibilem vim vitreo fundo infert, nec ipſum inflectit, aut diſrumpit, igitur neque Vitrum inflectetur aut conſtringetur, quando altiſſima moles aquea NA ei ſuperponitur; quia verò hoc evidentiæ ſenſus repugnat, affirmandum eſt, aquam, licèt in ipſamet aqua iners & quieſcens videatur, neceſſariò gravitatem exercere. CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XIV.

Id ipſum in Siphone comprobatur.

Præterea uſurpetur idipſum Vas vitreum, ſed inflexum, ut eſt AMOP Siphonis inverſi, Figuram referens, atque portio ANO aqua impleatur, reliqua verò fiſtula OP oleo. Et quia, ut mox oſtenſum eſt, ex Adverſarii hypotheſi tota aqua AM vim non infert, neque impellit inferiorem aqueam laminam MN, cùm nul- TAB. II. Fig. 4.

Digitized by Google

CAP. III.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

nullam gravitatem ſuper eam exerceat; igitur tota moles aquea AM nil prorsùs impellet terminum aquæ O, & proindè ab hoc non impelletur ſurſum oleoſus cylinder OP, igitur oleum OP nulla ratione ſublevari ſursùm deberet, ſed hoc eſt falſum, igitur falſa eſt quoque hypotheſis aſſumpta, quòd aqua in ipſamet aqua poſita, gravitatem non exerceat.

Et profectò methodus ac criterium dignoſcendi, an corpus aliquod gravitet, atque impellat alterum, erit hujuſmodi; conſiderari nimirum debent effectus ab eo producti, & quanta vis contraria requiritur, ut unum à conſortio & contactu alterius divellatur & ſeparetur, & quia ſi Navis natando lateraliter ſcopulum contigeret, poſſet à quacumque exigua vi trahi, divelli, & ſeparari ab eodem ſcopulo, hinc jure optimo inferemus Navim omninò carere vi motiva & impulſiva tendendi verſus ſcopulum, è contra, quia videmus, quòd Pila ferrea non poteſt à contactu ſoli ſejungi ac divelli, niſi æqualis facultas & energia contraria adhibeatur, ſcilicet niſi apponatur pondus in altera extremitate libræ, quod æquale ſit gravitati prædictæ Pilæ ferreæ, ſicuti cùm Homo robuſtus Columnam aliquam impellit, non poteſt ab ea ſejungi, niſi adhibeatur vis motiva prorsùs æqualis ei, quam Homo exercet; hinc deducemus Pilam vim gravitatis, & Hominem vim muſculorum exercere.

Porrò effectus producti ab illa ferrea pila à pavimento ſubnixa plures ſunt, ac varii, conſtringuntur nempè pori ſubjecti corporis Pilam ſuſtinentis, inflectitur paritèr idipſum contunditurque, & multotiès diffringitur, ac diſſilit in particulas minimas; igitur ſi hujuſmodi effectus ipſamet aqua operaretur, abſque ulla hæſitatione aquam in ipſamet aqua gravitare affirmaremus. Modò, videmus, quòd aqua ad ingentem altitudinem elevata nedùm ſolum, ac fundum Vaſis inflectit, ſed ipſum multoties diffringit, & hoc magis patet, ſi fundum Vaſis flexibile fuerit, ſi verò conſtringi ac condenſari poterit, illud conſtringit, atque ad minus ſpatium redigit, non ſecùs ac Homo robuſtus comprimeret & flecteret corpora flexibilia ac tendentia, dum ea impelleret.

PRO-

Digitized by Google

CAP. III.

PROPOSITIO XV.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

Alia ratione & experimento probare compreſſionem partium aquæ, & rerum in ea contentarum à pondere ipſiuſmet aquæ.

TAB. II. Fig. 5.

Sit Fiſtula Vitrea RVX undique clauſa, præterquam in ſupremo orificio R, hæc verò aqua repleatur, & in ea Ampullula vitrea AD immergatur, ſitque ea plena aëre, & ejus pars verſus infimum orificium apertum D gravior ſit, ad hoc ut Ampullula AD ſemper inverſo ſitu in ipſa aqua perſiſtat. In hac machina obſervatur quòd vexica vitrea AD, quò magis deprimitur infra ſupremam aquæ libellam, vel potiùs ipſamet aqua altiùs infunditur & elevatur, tunc eò magis aër in Ampulla contentus condenſatur, atque in minori ſpatio conſtringitur, & hoc ſenſu ipſo patet, dum aqua ingreditur per orificium D, atque colli Ampullæ particulam aliquam implet; quod verò hujuſmodi aëris reſtrictio ſit effectus ponderis aquæ ſupremæ comprimentis ſenſu ipſo dignoſcitur, nam quò magis aquæ ſuprema ſuperficies S elevatur verſùs R, ſemper magis ac magis ſucceſſivè aëris moles prædicti tubuli conſtringitur, ſubintrando nimirùm aqua magis à C verſùs B. Quòd verò hoc dependeat à compreſſione multiplicati ponderis aquæ ſublevatæ, aliâ clariori experientia percipitur, ſi enim abſque nova aquæ infuſione in Fiſtula aliqua brevi, vel pollice, vel ſubere comprimatur aqua orificium R, attingens ſtatim apparet effectus prædictæ compreſſionis aquæ, condenſatur enim, ac ſtringitur aër in vitrea Ampulla AD eodem modo præcisè, ac major moles altioris aquæ elevatæ faciebat, eſtque hujuſmodi compreſſio aëris in prædicta Ampullula tantæ energiæ ut exiſtente ea levi, ſcilicet quæ ſponte ſua ſurſum in aqua SX aſcendat, poſſit è contrà levitatem amittere, atque acquirere gravitatem, moverique, ac deſcendere deorſum, quotieſcumque aqua in Fiſtula ad tantam altitudinem elevetur ut valdè comprimere Ampullulæ aërem poſſit, ut eam gravem reddat, nec ut hactenùs ſurſùm, ſed deorsùm vergat deſcendatque.

TAB. II. Fig. 6.

Digitized by Google

CAP. III.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XVI.

Alia ratione gravitatem aquæ ſuper aquam quieſcentis demonſtrare.

Hoc deducitur ex eo, quòd corpora, quæ ob excedentem eorum gravitatem demerguntur infra aquam minùs gravitant in ipſa aqua quàm in aëre, ut ſi fuerit Pila AB ferrea ſpecie gravior quàm ſit aqua ipſa in Vaſe RO contenta, & concipiatur IK, ut pondus abſolutum Pilæ ferreæ AB, ſcilicèt exprimat eam gravitatem quam in aëre exercet, ſitque ejus portio K gravitas abſoluta Pilæ aqueæ C, quæ æqualis ſit ipſi AB, ſitque Pila C, contenta intra ejuſdem aquæ RO profunditatem, vel in altera Fiſtula inverſi Siphonis, quæ cum reliqua continvetur, poſtea eadem Pila AB filo DA ab aliqua potentia I ſuſpenſa in medio aquæ fixè retineatur. Modò ſi poſſibile eſt, Pila aquea C nil prorsùs ponderet in ipſamet aqua, igitur in Siphone, vel in libra DE in ejus puncto medio F fulta Pila aquea C ſuſpenſa à termino E, quæ nullam prorſus gravitatem exercere in aqua ſupponitur, numquam imminuet pondus contra poſitæ Pilæ AB colligatæ termino libræ D, propterea quòd nihilum ab aliquo pondere ſubtractum ipſum nullo pacto imminuit; nec pariter denſitas & tenacitas aquæ gradum ponderis Pilæ AB diminuere poteſt, propterea quòd illa reſiſtentia potis eſt retardare & impedire motum, non autem vim, quam grave AB in quiete conſtitutum exercet comprimendo; videmus enim, quòd Pila ferrea quieſcens ſive fulciatur à mollicera, ſive à rigido adamante, ſemper eadem vi comprimit, ſcilicet menſurata à gradu ejus ponderis.

TAB. II. Fig. 7.

His poſitis, ſequitur, quòd Pila ferrea AB pendula intra aquam exercebit integram ſuam gravitatem IK, ſcilicet eam, quam in aëre exercebat, ſed hoc eſt falſum, imminuitur enim præcisè pro menſura ponderis K, ſcilicet molis aqueæ C, & ei relinquitur tantummodò pondus I, ſcilicèt exceſſus, quo pondus ejus abſolutum ſuperat gravitatem aquæ ejuſdem molis; quapropter verum non eſt, aquam C, in ipſamet aqua conſtitutam, nullam compreſſionem aut gravitatem exercere.

PRO-

Digitized by Google

CAP. III.

PROPOSITIO XVII.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

Id ipſum alia ratione demonſtrare.

Vas RO repleatur aqua, in eaque immergatur Pila ferrea BA, quæ filo aliquo DA ſuſtineatur ne ad fundum Vaſis deſcendat, Manifeſtum eſt potentiam D filum, & Pilam retinentem æquari ei gravitati, quam ipſa pila in aqua exercet, & quia in Vaſe aqueo RO deficit præcisè tanta aquæ quantitas, quantum eſt ſpatium, quod corpus grave A in ipſa occupat, collocatur verò intra aquam ne dum grave AB, ſed etiam defectus molis aquæ æqualis eidem AB, quare ſumma poſitivæ gravitatis AB unà cum defectivo pondere molis aquæ expulſæ à loco AB, ſcilicet exceſſus ponderis AB ſupra pondus molis aquæ æqualis Pilæ AB æqualis erit ponderi, quod exercet Pila AB in aqua; ergò ſi hujuſmodi aquæ moles ex ſui natura nil in aqua ponderat, quando tollitur à ſpatio AB moles aquea, quæ ipſum replebat, reverà tollitur res non gravis, & quæ nil omninò ponderat; igitur à pondere abſoluto ipſius AB, & à ſpatio ab ea occupato nihilum, ſeù nulla gravitas ſubtrahitur, quando verò ab abſoluta gravitate IK Pilæ AB nil prorſus tollitur, remanet ejuſdem gradus, ac proindè pondus Pilæ AB nil prorsùs imminutum erit, & æquali energia ſuſtineri debet à potentia D, ac ſi eadem Pila extra aquam in aëre libero penderet, ſed hoc eſt falſum, cùm præcisè in ipſa aqua gravitas Pilæ æqualis ſit differentiæ ponderis ejus abſoluti à gravitate aquæ ſibi æqualis mole, ut ex Archimede deducitur, igitur neceſſariò fatendum eſt aquam in ipſamet aqua collocatam ponderare, & gravitatem exercere.

TAB. II. Fig. 8.

Contra doctrinam ſuperiùs adductam adeſt nova difficultas, quod nimirum motu perpetuo aqua agitari deberet.

Contra hoc evidentiſſimum ratiocinium afferri ſolet difficultas valdè ſpecioſa, quam examinare ac diſſolvere erit operæ pretium, utque ea ritè percipiatur, conſideretur hæc figura. Sit vas cylindricum ABDC aquâ plenum, ſitque ejus altitudo diſſecta in quotcumque partes æquales, ductis nempè planis imaginariis MO & HI, erit igitur moles aquea AI dupla aqueæ molis HD; igitur pondus aquæ AI duplum eſt ponderis aquæ HD; quia verò corpus gravius minùs grave ſuperare debet, hocque è ſuo loco expellere

CAP. III. lere (cùm in eo conſiſtat vis & energia gravitatis, ut tendat deorſùm, & ſic è loco infimo corpora minùs gravia expellat) & poſtquàm aqua AI tranſlata eſt ad locum HD, atque aquam ibidem collocatam expulit denuò in ſitu ſuperiori Fiſtulæ AI aqua dupli ponderis, & molis ibidem reſtituitur quæ pariter ſuperat gravitatem ſubduplam aquæ, quæ ad occupandum infimum locum HD ſucceſſit, igitur denuò aqua ſuprema ut gravior infimam è ſuo loco extrudere atque expellere debet, & quia hoc ſemper repetitur, ſcilicèt perpetuò reſtituitur in ſuperiori loco AI aqua duplò gravior, quàm ea, quæ in loco infimo HD reponitur, igitur ut contingit in libra efficientur perpetuæ & continuatæ vibrationes, veluti in pendulo, & in aqua fieri ſolent plures undulationes, ſic in aqua perpetuo motu agitarentur, ejus partes aſcendendo & deſcendendo. Hoc verò ſenſus evidentia redarguit, igitur fatendum eſt ſupremam aquam AI ſuſtentatam ab inferiori aqua ſuper eam non exercere vim ullam nec preſſionem, proindeque non gravitare, hac ſcilicet de cauſa, quia nimirùm in ejus loco naturali collocata requieſcit, ac ſiſtitur.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XVIII.

Major aqua moles alteri ſuperpoſita non exercet majorem vim compreſſivam, quam minor.

Ut verò hujuſmodi paralogiſmus detegatur, animadvertendum eſt minimè verum eſſe, quòd quælibet aquæ moles major alterà, nempe dupla, exerceat quoque dupliam vim gravitantem quotieſcumque major ſupra minorem inſiſtat, & ab ea fulciatur, ſed tunc ſolummodò propoſitio verificatur, quando earum baſes contiguæ æquales fuerint, ac inſuper in eodem plano horizonti parallelo conſtiterint. Supponatur vas cylindricum plenum aquâ ABDC, ſitque portio ſuprema, & ideò ejus altitudo AH dupla infimæ altitudinis HB, licèt ergo reverà ſupremæ aquæ AI pondus duplum ſit ponderis infimæ aquæ HD, non hinc tamen inferri licet ſubjectam aquam HD in tali ſitu unicam libram tantummodò pendere exiſtente ſupremo pondere AI duarum librarum, ſed neceſſe eſt ut aqua HD comprimat Vaſis fundum

TAB. II. Fig. 8.

Digitized by Google

dum BD niſu, ac vi non unius libræ, ſed æquali ei, quæ efficitur à pondere trium librarum, & ratio eſt, quia ipſa aqua HD nedùm impellitur deorſum à vi propriæ gravitatis unius libræ, ſed inſuper gravatur comprimiturque ab incumbente pondere aquæ AI, quæ compreſſio ſuperaddit aquæ HD vim æqualem ei, quæ à duabus libris effici poteſt ; nec profectò novum eſt, ſi quis centum Laminas ferreas, vel lapideas, æquè ponderantes, ſcilicet ſingulas unius libræ unam ſuper alteram imponat, quod infima Lamina non tantummodò ſuo pondere comprimet planum ſubjectum, ſcilicèt non efficiet vim æqualem centeſimæ parti totius prædicti aggregati, ſed compreſſiò infimæ Laminæ efficiet vim centuplo majorem, ſcilicèt impellet ſubjectum planum vi æquali centum libris, & tunc ſolummodo infima Lamina partem centeſimam totius aggregati ponderabit, quandò illa in una lance, reliquæ verò 100. in oppoſita lance ejuſdem libræ radiorum æqualium ſuſpenderentur; ſic paritèr ſi aqua HD ſupra planum ſubjectum ſivè ſolidum, ſivè fluidum collocaretur juxtà portionem aquæ AI, ita ut ſeſe contingerent lateraliter, atque earum baſes æquales in eodém plano horizontali collocarentur, tunc neceſſariò dupla moles aquæ AI duplam vim compreſſivam, pro menſura duplæ gravitatis haberet. Verum tamen eſt, quòd alia de cauſa non eſt neceſſe, ut ſemper baſes ſint æquales, neque gravitates ſint in eadem proportione dupla, dummodò altitudo AH dupla ſit altitudinis ipſius HB; & ratio hujus diverſitatis pendet ex alibi demonſtrandis.

CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

Ex ſuperiori igitur ratiocinio evincitur falſum eſſe quòd pronunciabatur, nimirùm, duplam aquam AI ut graviorem, expellere deſcendendo debere ſubduplam aquam ſubjectam HD, cùm è contra hæc ut gravior, gravitate nempe propria, & ea, quæ ei ſuperadditur ab aqua ſuperincumbente AI in eodem loco infimo permanere debeat, nec unquam à debiliori compreſſione ſuperſtantis aquæ expelli poſſit, ac proindè ſequitur ſumma quies, ac tranquillitas non verò motus perpetuus.

Ex doctrina ſuperius tradita videtur deduci poſſe, lignum infra aquam poſitum, ſurſum aſcendere non poſſe.

Sed dices, ſi vera eſſet adducta doctrina, Lignum deberet in fundo aquæ paritèr retineri, propterea quòd nedum à propria gravitate comprimitur, ſed etiam à pondere totius aquæ ſuperſtantis, & ideò magis gravitaret quàm aqua ei ſuperpoſita, & proin-

CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

proinde lignum in fundo aquæ permanere deberet: hoc autem falſum eſt, cùm experientia conſtet, lignum ſursùm ferri, nec quieſcere, antequàm ad aquæ ſupremam libellam perducatur.

PROPOSITIO XIX.

Lignum infra aquam demerſum, licèt pondus proprium, & aquæ incumbentis exerceat, non proinde ibidem quieſcet.

TAB. II. Fig. 9.

Ut autem hujus argumenti fallacia pate fiat, in Vaſe ARSE aqua pleno demergatur Priſma ligneum, vel aëreum HBDI ſitque pondus aquæ AI decem librarum, v. g. lignum verò HD ſemilibram pendeat. Concedo, quòd lignum HD premit ſubjectam aquam BV, non vi ſemilibræ, ſed robore librarum decem & ſemis, & ideo lignum HD magis comprimit ac gravitat, quàm ſola aqua incumbens AI, ſed non proindè ſequitur Lignum HD, quatenùs magis comprimit ac gravitat, in fundo aquæ perſiſtere debere, cùm ab alia cauſa ſursùm exprimatur. Secto enim Priſmate aqueo CEFI æquali ipſi AI, & aqueo Priſmate IG, cujus moles æqualis ſit Ligno HD, & ejus pondus duas libras ſuperet; patet quòd aqua ſubjecta BV premitur à pondere librarum decem & ſemis, at aqua DS comprimitur à pondere librarum duodecim; ergo Sipho, vel libra mobilis aquea BG flecti debet elevando Lignum HD minus grave. Et hinc patet, quòd ratio quare Lignum aſcendit, non eſt pondus aquæ incumbentis AI, ſed eſt aqua collateralis IG, & hoc conſtat, quia ſi in ſtrictâ Fiſtula vitrea ARVC ponatur in ejus fundo aqua BV, in loco medio Lignum HD, vel exigua aëris Veſica, quæ Vaſis latera exactè tangat, & reliquum Vaſis repleatur aqua AI, tunc Lignum non aſcendet ſurſum, quia nempè Sipho, vel libra mobilis cum aqua collaterali creari non poteſt.

PROPOSITIO XX.

Corpora terrena, cùm è locis ſuis naturalibus removentur, deſcendendo nullam gravitatem exercent.

Sed ſublata prædicta difficultate, devenio ad oſtendendum quòd adeò falſum eſt corpora terrena, dum quieſcunt in propriis locis,

Digitized by Google

GAP. III.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

locis, non gravitare; ut è contra, quando à locis naturalibus ſeparata moventur, tunc nullam gravitatem exerceant ſuper alias partes ejuſdem corporis, quod licet videatur paradoxum, oſtendetur nihilominùs hac ratione. Concipiantur primò facilitatis gratia duo Lanæ involucra, unum ſuper alterum, impoſitum ſupra planum ſubjectum, certum eſt ſupremum comprimere, & gravitatem exercere ſupra ſubjectum involucrum, & hoc conſtat ſenſu ab effectu, quem producit pondus Lanæ incumbentis, ſcilicèt ex inflexione, & compreſſione Pilorum ſubjectæ Lanæ, & è contra conſtat, quando eadem duo Lanæ involucra collateralitèr ſeſe contingunt, fulciunturque à ſubjecto plano, tunc neque Pili lanei collaterales inflectuntur, nec comprimuntur, propterea quòd niſus gravitatis non exercetur lateraliter, ſed deorsùm.

Hinc colligitur, quòd quotieſcumque ſupremum Lanæ involucrum, perpendicularitèr incumbens ſuper alterum, ſi ipſum non flecteret nec ſtringeret, tunc planè affirmandum eſſet Lanam ſuperpoſitam, minimè ſuper ſubjectam Lanam gravitatem exercere.

His poſitis, ſupremum Lanæ involucrum applicari poteſt ſuper infimum, dum hoc actu per aërem movetur deſcendendo deorſum, vel dum quieſcit à plano ſtabili fultum; in primo caſu manifeſtum eſt, quòd involucra æqualia ejuſdem Lanæ æquales gradus velocitatum habent, quibus naturaliter deſcendunt; igitur ſupremum involucrum non deſcendet tardiori, vel celeriori motu quàm ſibi ſubjectum, proindeque æquali velocitate ſuprema Lana comprimere conatur ſubjectam Lanam, ac iſta nititur effugere perſequentem; proptereaque ſe mutuo placido contactu ſolummodò exoſculantur, nec ſubjecta inflectetur aut comprimetur à ſuperſtante Lana: igitur, ex ſuperiùs dictis incumbens Lana, nequè pondus, neque gravitatem exercebit ſupra fugientem Lanam ſubjectam. In ſecundo verò caſu, ſi, poſtquàm in quiete ſubjecta Lana compreſſa eſt à ſuperincumbente, ambas demittamus, & liberè deorſum deſcendere concedamus, patet eas motum inchoare, quando jam reſtrictæ & conſtipatæ ſunt, & ideò in progreſſu, licèt paribus velocitatibus deſcendant, retinebunt tamen eandem conſtipationem, quam prius habebant; ſed hinc non licet inferre, ſupremam lanam, dum movetur, gravitatem exercere, quia illa conſtipatio non dependet ab actione gravitatis in-

Digitized by Google

CAP. III. incumbentis Lanæ, quæ actio perſeveret exerceaturque tempore deſcenſus, ſed illa conſtipatio eſt effectus compreſſionis in præcedenti quiete factæ, in actu enim deſcenſus nullo pacto impellere poteſt ſuprema lana ſubjectam pari velocitate ictum fugientem, & ideo ſuper eam minimè pondus exercebit.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XXI.

Aqua deſcendens per aërem, nullam gravitatem habet, & ſolummodò eam exercet, quando quieſcit ſuper aquam.

Simili modo aqua non deſcendit, quando fulcitur à ſuperficie Terræ & Maris, ſed quando extra ſuum locum peregrinatur & movetur, ut in aëre, & tunc ſi conſideretur cylindrus aqueus per aërem deſcendens, dividaturque in partes æquales à planis horizonti æquidiſtantibus; quia partes æquales ejuſdem aquæ ſunt æquè graves, habent impetus æquales à natura ſibi aſſignatos, quibus deſcendere deorſum nituntur, igitur pars ſuprema ejuſdem cylindri aquei æquè velox erit ac pars ei ſubjecta; igitur ſuprema non poterit impellere vel comprimere aquam ei ſubjectam, cùm æquali velocitate hæc ictum & percuſſionem fugiat, cum quanta à ſuperincumbente inſectatur perſequiturque, ſicuti Sagitta exploſa minimè percutiet ſignum æquali velocitate ictum fugiens; igitur manifeſtum eſt, aquam minimè gravitatem exercere ſupra ei ſubjectam aquam, quando à proprio loco naturali exulat, & per aërem movetur.

Secùs autem contingit in aqua quieſcente, in Puteo aliquo vel Lacu, ſi enim dividatur pariter in Laminas æque altas, patet quòd ſuprema nedum tangit ſimpliciter ſubjectam aquæ laminam, ſed è contra eam impellit tanta vi quanta eſt energia ejus gravitatis, & patet quod infima aqua pati cogitur compreſſionem, cùm ſuſtinere debeat pondus ſupremæ aquæ incumbentis: & hoc accidit, quia ſua quiete impedit progreſſum, & conatum compreſſivum deorſum ſuperpoſitæ aquæ; hac de cauſa ſi habuerit poroſitates, hæ neceſſario conſtringentur à vi ponderis incumbentis aquæ. Modò quia impulſus compreſſivus factus à ſuperiore aqua ſupra inferiorem nullo alio vocabulo deſignatur, quàm gravitatis vel pon-

Digitized by Google

ponderis, igitur verum erit, quòd aqua ſuper aquam quieſcentem gravitatem exercet, non quando in motu conſtituitur, & extra ſuum naturalem locum, ſed tantummodò, quando ſiſtitur & quieſcit in loco ſuo naturali.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

Hiſce omnibus rationibus opponi ſolet experientia ſatis vulgata, eſtque hujuſmodi: Urinatores in profundo maris demerſi non ſentiunt neque patiuntur compreſſionem ſuperincumbentis aquæ, quæ multoties plures congios excedit; hinc inferunt, ſi aqua in ipſamet aqua pondus & gravitatem haberet, neceſſariò Urinatores comprimerentur à vaſto pondere aquæ incumbentis ſuper eorum humeros, immò nec poſſet pondus tam vaſtum à viribus humanis ſuſtineri, quando videmus ab Homine robuſto minus pondus ſuſtineri non poſſe; cum ergo experientia doceat Urinatores in fundo aquæ gravitatem nullam percipere, igitur verum non eſt, aquam in ipſa aqua collocatam gravitare, immò in proprio loco nil prorsùs ponderabit.

Contra doctrinam ſuperiùs adductam afferri ſolet difficultas valdè plauſibilis, quod nimirum Urinatores ingens pondus aquæ incumbentis nec patiantur nec ſentiant.

Huic vulgari difficultati ut fiat ſatis, præmittendum eſt, quòd aqua in ipſamet aqua conſtituta, pariterque quodlibet fluidum in ſuo homogeneo demerſum, non alia de cauſa quieſcit, niſi quia undique comprimitur pari vi à gravitate ambientis fluidi, cui propria gravitate reſiſtit, utque hoc clariùs percipiatur, oſtendemus, quod

PROPOSITIO XXII.

Corpora in Bilance æquilibrata ideò quieſcunt & torpent, quia gravitatem exercent comprimunturque æqualibus viribus ab ambientibus corporibus pariter æquilibratis.

Eſto libra AB radiorum æqualium in ejus puncto intermedio C ſuſpenſa, atque in ejus extremitatibus, utrinque quatuor laminas, vel lateres æquè ponderantes, ſibi mutuò incumbentes, apponantur, ſcilicet DE, EF, FG, GH, ſuper A, & totidem IK, KL, LM, MN ſuper terminum B. Manifeſtum eſt, aggregatum ex laminis DH ibidèm retineri indifferentia quadam, nec pelli ſursùm, aut deorsùm, firmiterque in tali ſitu quieſcere, ut nimirùm ſi quis infra laterem DE manum ſupponeret, minimè ab

TAB. II. Fig. 10.

Digitized by Google

CAP. III.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

ab ipſis comprimeretur, neque ullam gravitatem perciperet, hoc autem non contingit ex eo, quòd laminæ lateritiæ gravitatem amittant, & deorſùm nil comprimant, ſed quia ab æquali vi contraria ſuſtinentur, ac ſursùm impelluntur à pondere nempè oppoſito IN ſibi æquali in libra AB premente. Præterea quælibet lamina intermedia FE ſimilitèr quieſcit, ſiſtiturque iners, ut neque ſursùm, neque deorsùm moveatur, neque ſubjectam manum, quæ lateralitèr eam retinere conaretur ullatenùs comprimit, aut impellit, & hoc efficitur quia lamina FE comprimitur deorſum ab incumbente pondere FH, ſursùm verò impellitur à ſubjecta lamina DE non virtute propria, ſed ejus, quam exercet contra poſitum pondus IN, ſcilicet tanta vi, quanta pondus IN ſuperat pondus DE, ſed quia præterea lamina ipſa FE exercet vim ſui ponderis contra preſſionem contra poſiti exceſſus KN, fit ut vis quæ impellit ſursùm laminam FE æqualis ſit exceſſui ipſius KN ſupra FE, ſcilicet æqualis ſit NL; ſuntque FH & LN inter ſe æquales; ergo viribus æqualibus FE deprimitur ac ſursùm impellitur. E contra lamina FE impellit deorſum laminam DE, nedum proprio pondere, ſed etiam gravitate laminarum FH; pariterque FE repellit laminas ſupremas FH, non propria virtute, ſed vi ponderis LN ſcilicet exceſſu IN ſupra DF; Quaproptèr conſtat, quòd lamina lateritia FE comprimitur ſupernè & infernè à duabus viribus contrariis, quæ æqualibus momentis operantur, à quibus proindè retinetur fixè, ut nequeat ſursùm aut deorsùm moveri. Præterea colligitur, quòd reverà lamina lateritia FE non verè inquiete inerti conſtituitur, nec pondere privatur, ſed potiùs efficitur lucta quædam contrariarum virtutum æqualium virium, undè æquatis momentis, motus tonicus ſeù quies ſubſequitur, & hìnc deducitur quòd prædicta corpora ſe mutuò comprimunt, & hìnc fit, ut neuter contrariorum impellentium ſuum iter proſequi valeat, proindeque cogantur fixè in eodem ſitu quieſcere.

PROPOSITIO XXIII.

Idipſum in aqua oſtenditur exemplo Siphonis.

Eodem ferè modo in aqua idem æquilibrium effici manifeſtum eſt, proindeque partes ipſius aquæ partim ſupernè comprimi à ſuper-

Digitized by Google

perſtantibus aquæ partibus, partim verò infernè ſursùm expelli, non propria vi, ſed pondere collateralis aquæ, quæ cum illa libram imaginariam, vel Siphonem conſtituit. Eſto igitur, claritatis gratia, Sipho HAB, perpendicularitèr elevatus ſupra horizontem, repletuſque aqua uſque ad ſuprema orificia H & N; ſubdividatur tota ejus altitudo in partes æquales ductis nimirum planis ſuperficiebus GM, FL, EK, DI; hic profectò aquæ portio FE, licèt nullum effectum gravitatis producere atque inerter quieſcere videatur, dùm indifferens eſt ad motum ſursùm & deorsùm, non hìnc deducere licet, aquam ipſam FE in tali ſitu vim propriæ gravitatis non exercere, nec comprimi ab aqua ſuperna & inferna: conſideretur enim quòd FE, in parte ſuprema ab aqua FH comprimitur deorsùm, è contrà à ſubjecta aqua DE expellitur ſursùm, non propria vi, ſed pondere contra poſitæ aquæ NL. Hinc colligitur, quòd aqua FE reverà impellitur deorsùm à ſuperna aqua, & ſursùm ab inferna; ipſa verò met aqua FE è contrà vim exercet contra utramque compreſſionem, ſcilicèt contra eam, quæ efficitur ab aqua ſubjecta, reſiſtit pondere ſuo proprio unà cum gravitate incumbentis aquæ FH, ſed contra vim, qua comprimitur supernè, non reſiſtit & contranititur virtute propria, ſed mediante impulſu deſcenſivo collateralis aquæ NK; igitur hujuſmodi quies aquæ, quæ in ſitu FE indifferentèr retinetur, nec poteſt ſursùm aut deorsùm moveri, eſt effectus, qui neceſſariò conſequitur ad exercitium ſuæ nativæ gravitatis, & ejus, quæ exercetur ab aqua Siphonis, vel ab aqua collaterali ejuſdem Vaſis, in quo paritèr aqua operatur, veluti in Siphone collocata fuiſſet.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

TAB. II. Fig. 11.

PROPOSITIO XXIV.

Aqua in ipſamet aqua demerſa undiquè comprimitur ab ambiente aqua, & utraque gravitatem exercet.

Intra Vas ABCD, aqua plenum, intelligatur Priſma aqueum FGHE, ductiſque planis FL & GM parallelis horizonti. Dico, quòd aqua FH undique premitur ab ambiente aqua FILKG, & utraque pondus gravitatemque exercet, quia aqua FH cum aqua am-

TAB. II. Fig. 12.

Digitized by Google

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

ambiente Siphonem AKD conſtituit, in quo fluidum ſibi homogeneum agitari poteſt, & quieſcit nihilominùs; ergo una pars fluidi AK æquilibratur, proindequè æquè ponderat, ac pars reliqua lateralis IC, portio verò aquæ FH, licèt motu careat, ſitque indifferens ad motum ſurſùm, & deorſùm, haud inferre licet, eam non exercere vim ſuæ gravitatis unà cum tota aqua ambiente, quia in Siphonis brachio AK aquæ FH ſuprema facies FE deorſum impelli & comprimi debet ab incumbente aqua AE, pariterque infima illius facies GH ſurſùm impelletur à ſubjecta aqua GK, non virtute propria, ſed ejus quam exercet pondus aquæ collateralis IM; porrò nedum aqua FH impellitur ſurſùm ab aqua ſubjecta BH, ſed etiam, ut experientia conſtat, impulſionem & conſtrictionem patietur facies ejus EH ab aqua collaterali DH; quod evidentius oſtendetur prop. 192. Stringitur ergo aqua FH veluti prælo, nec tamen iners omninò eſt, repellit enim ſurſùm aquam AE vi gravitatis aquæ lateralis IL, aquam verò ſubjectam repellit deorſùm vi gravitatis propriæ & ſupremæ IE; quare quies aquæ FH eſt effectus dependens à compreſſione facta ab aqua ambiente, & ab exercitio ſuæ gravitatis, & ejus, quam aqua ambiens Siphonem conſtituens exercet: quod erat &c.

PROPOSITIO XXV.

Quodlibet corpus in aqua demerſum undique ſtringitur comprimiturque ab ambiente aqua.

In eadem figura quodlibet corpus durum, molle, vel fluidum FH in aqua demerſum fixè detineatur, dico ipſum undiquè ſtringi ac comprimi ab ambiente fluido FILHB, quia ſolidum FH intra aquam retentum unà cum ambiente aqua conſtituit Siphonem AKD in quo ejus partes AK, & KD quieſcunt, & æquilibrantur, ergò oportet ut aqua ſuprema AE comprimat, impellatque deorſùm ſolidi ſuperficiem FE, pariterque debet aqua ſubjecta GK impellere ſurſum ſolidi ſuperficiem GH non virtute propria, ſed vi ponderis aquæ collateralis IM; ſimiliter ſolidi faciem EH ſtringet lateraliter eadem aqua IM. Igitur undique ſolidum FH ſtringitur comprimiturquè tamquam à prælo: quod erat &c.

Et

Digitized by Google

Et hìc notandum eſt, quòd ſi corpus FH fuerit Veſica flexilis, repleta corpore fluido, concipi poteſt, conſtans ex partibus non condenſabilibus, ut eſt aqua, hydrargyrum, & aggregatum ex minimis ſphærulis cryſtallinis; aut componatur ex partibus adeò raris atque poroſis, ut ingentem condenſationem pati poſſint, cujus natura Aër eſt. In primo caſu, licèt Veſica FH undique æqualibus viribus comprimatur ſtringaturque, nihilominùs ob duritiem partium in Veſica contentarum, non poterit ipſa veſica conſtringi condenſarique, ſcilicèt minus ſpatium explere, quàm prius occupaverat, eò quòd particulæ ipſæ duriſſimæ fluidæ, vel denſæ adinvicem fulciuntur, veluti Columnæ, aut Fornices, quæ nullo pacto poſſunt frangi, vel conſtringi, cùm è contrà partes aëris ob maximam earum raritatem facilè poſſint conſtipari, proindeque Veſica aërea FH ad minus ſpatium redigi poſſit, conſtrictis nempè ejus poroſitatibus. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

His declaratis, pro reſolutione principalis problematis inquirendum eſt, quomodo, & qua ratione à compreſſione ponderis incumbentis paſſio dolorifica in animali ſubſequatur. Inquiritur cauſa quare à pondere incumbente producitur compreſſio, ſciſſio, diviſio continui, & proinde dolor.

Et primò experientia conſtat, à pondere corporis manum v.g. prementis aliquando effici ſciſſionem, ut ab acie ſecuris incumbentis, aliquando fractionem; multotiès luxari & diſrumpi articulos, tractis nempè violentèr tendinibus articulos colligantibus, & tandem fieri poteſt contuſio & diffractio partium ſolidarum. Et hiſce omnibus modis continuitatis diviſio in animali efficitur, à quà demum diviſione paſſionem dolorificam exoriri vulgò credunt.

Modò oſtendendum eſt, quòd diviſio continui, & dolor procreari poteſt ab aliquo ſingulari pondere, quòd ſi pondus poſtea comprimens augeatur, multipliceturque, non proindè ſemper & universè major, ſed minor, immò nulla ſciſſura vel contuſio, aut fractio in animali ſubſequi poteſt; quod quidem, licèt videatur paradoxum, poterit tamen facili negotio demonſtrari.

PRO-

Digitized by Google

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XXVI.

Lamina dura & flexibilis, quæ à pondere incumbente flectitur, poterit à potentia duplicata dirigi.

TAB. II. Fig. 13.

Sit Lamina chalybea AB parieti RS infixa, eique incumbat pondus C à quo lamina ipſa deorsùm impulſa curvitatem acquirat, inflectaturque: adveniat poſtea vis motiva H æqualis ponderi C, quæ contrario niſu ſursùm impellat eandem Laminam, manifeſtum eſt, quòd à duplici vi C & H non augetur curvitas ipſius Laminæ, ſed ea potiùs dirigitur, quia nimirùm duæ vires contrariæ æqualibus momentis operantes, ſibi mutuò impellunt, & proindè una alterius vim & actionem deſtruit, quantum ergo Lamina inflectitur deorsùm à pondere C, tantumdem ſursùm reflectitur à contrario impulſu ipſius H.

PROPOSITIO XXVII.

Id ipſum adhibitis contrariis ponderibus ope libræ verificatur.

TAB. II. Fig. 14.

Applicetur libra DE radiorum æqualium ſuffulta in F, itaut terminus D infrà extremitatem Laminæ AB collocetur, & tunc, poſito pondere G, æquale ipſi C in altero extremo libræ E, impelletur ſursùm terminus libræ, vel vectis D à vi ponderis G, & ab illo lamina AB in directum retinebitur contra vim compreſſivam ponderis C, quandoquidem duo pondera C & G inter ſe æqualia ſe mutuò impellunt, proindeque Lamina intercepta AB, neque deorsùm neque ſursùm flectetur.

PROPOSITIO XXVIII.

Id ipſum alia ratione uſurpata libra demonſtratur.

TAB. II. Fig. 15.

Si nimirùm termino E imponatur pondus IG, duplum ipſius C, atque in D applicetur pondus M æquale eidem C, manifeſtum eſt, quòd pondus IG æquale eſt duobus ponderibus C & M, &

Digitized by Google

M, & ideò æquilibrium efficietur, ſcilicèt intercepta Lamina AB nil prorsùs flectetur, quia licèt à pondere ſupremo C deorsùm Lamina pellatur, repellitur infernè à corpore M, non quidem propria vi, (cùm tendat deorsùm ob ejus gravitatem) ſed ab exceſſu ponderis IG ſupra M.

CAP. III.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XXIX.

Animalis infra aquam demerſi membra non flectentur, eò quòd undique contrariis viribus à fluido comprimuntur.

In ſuperiori Diagrammate habemus exemplum ſimile omninò corpori Animalis in aqua natantis, nam licèt Animalis Brachium, ver. gra. AB, comprimatur à ſuperpoſita aqua C, non tamen flectetur deorsùm, aut diſrumpetur, cùm præſtò ſit aqua ſubjecta M, quæ ſursùm Manum Brachiumque repellat, impediatque ejus depreſſionem, flexionemque, non quidem propria vi gravitatis ejus, ſed virtute compreſſiva collateralis aquæ IG, quæ in libra, vel ſiphone imaginario, eo pondere, quo excedit gravitatem aquæ M, eam ſursùm impellit, & propterea Brachium AB ſuſtinet ne à pondere ſupremo incurvetur, aut diſrumpatur.

TAB. II. Fig. 16.

Et hoc (dicet aliquis) ſufficeret ad luxationem membrorum animalis evitandam, ſed non proindè dolor compreſſivus animalis vitari poſſet, quandoquidem partes carnoſæ, & tendinoſæ contunderentur diffringerenturque, atque universè ſciſſuram aliquam paterentur.

Ut verò fallacia hujus ratiocinii detegatur.

Sed licèt luxatio non conſequatur, ſaltem contuſio & diffractio partium animalis conſequi debere videtur.

PROPOSITIO XXX.

Sciſſio conſequens actionem Cunei, vel Securis declaratur.

Effectus conſequens ad actionem Cunei & aciei Securis, ſciſſio nuncupari ſolet, quæ efficitur propterea, quòd dum Cuneus intra corpus ſciſſile inſinuatur, hujus partes hinc in de lateraliter moventur, & ab invicem ſeparantur: hinc fit, quòd ſi partes ſub-

Digitized by Google

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

jecti corporis minimè lateralitèr moveri poſſent, neque Cuneus penetraret, nec ſciſſio fieret: triplici verò modo motus laterales ſubjecti corporis impediri poſſunt, primò, ſi gluten, quo partes ſubjecti corporis colligantur, fuerit immenſæ virtutis, & arctiſſimæ unionis, & duritiei; ſecundò, ſi prædictæ partes inter ſe diviſæ, ut arena, continerentur intra vas duriſſimum, cujus parietes cuilibet impulſui reſiſterent, nec præterea partes contenti corporis ſublevari ſursùm poſſent, tunc profectò nec penetratio Cunei, nec ſciſſio efficeretur; tertiò, ſi vaſe remoto adhiberentur vires impulſivæ lateralitèr contrariæ officium vaſis ſupplentes, tunc ſimilitèr ſciſſio impediretur.

PROPOSITIO XXXI.

Diviſio quæ effici poteſt à compreſſione Inſtrumenti non acuti, veluti eſt Malleus, pariter ad Cunei actionem reducitur.

Quandoquidem particulæ corporis à Malleo compreſſæ inſinuantur directè, promoventurque intra alias collaterales particulas, & quia inſinuatio prædictarum partium effici non poteſt, niſi collaterales particulæ non contuſæ locali motu laterali transportentur, hinc fit, quòd particulæ illæ compreſſæ immediatè actionem Cunei referant: Malleus verò ſit inſtrumentalis cauſa mediata, ſeù potiùs virtus impellens particulas compreſſas, Cuneos referentes.

PROPOSITIO XXXII.

Veſica, arena vel aqua repleta, undique & in omnibus partibus ejus ab innumeris Cuneis compreſſa, neque ſcindi, neque flecti, neque figuram commutare poteſt.

TAB. III. Fig. I.

Supponatur modò Veſica ABCD, quæ repleatur aquâ, vel hydrargyro, aut arena, vel globulis cryſtallinis minutiſſimis, tunc ſi hujuſmodi Veſica à pavimento RS fulciatur, atque ei ſuperponatur acies Securis, vel Novaculæ I, procul dubio aut Veſica ſcindetur, aut ſaltèm fluidum, ſive arena contenta cedet, & verſus latera Veſicæ transportabitur; at ſi intelligantur innumeræ

acies

Digitized by Google

aciesSecurium, undique comprimentes Veſicam, ita ut nulla ejus pars intacta relinquatur: primò manifeſtum eſt, ſciſſionem prohiberi, quandoquidem longa & continuata ſeries acierum ſeſe conſequentium, & ſe mutuò lateraliter tangentium abſque ulla interruptione æquivalent corpori obtuſo, proindeque acuties illa omninò deſtruitur, & propterea non ſequetur ſciſſio quæ abſque acie acuta fieri nequit. Secundò non fiet contritio atque depreſſio alicujus partis prædictæ Veſicæ, quandoquidem non poteſt ſuprema pars ejus A deprimi versùs C, quin aqua, vel arena expulſa recipiatur ad latera B & D, ſed hic quoque æqualibus viribus comprimitur lateraliter Veſica, igitur non poteſt ibidem perduci fluidum, vel arena compreſſa; & propterea Veſicæ circumcircà viribus æqualibus compreſſæ nulla particula cedet; & quia aliundè materia ipſa fluida, vel arena talis conſiſtentiæ eſt, ut ſtringi, condenſari, & ad minus ſpatium redigi nequeat, fit ut Veſica illa, & aqua vel arena in ea contenta, neque ſcindatur, neque flectatur, neque ullo pacto figuram commutet quotieſcumque undique circùmcirca ab æqualibus viribus comprimatur.

CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XXXIII.

Id ipſum verificatur quotieſcumque prædicta Veſica in ipſa aqua demergitur.

Ibi enim nedùm à perpendiculariter incumbente aqua comprimitur, ſed etiam ab infima & collaterali, undequaque, & universè æqualibus viribus impellitur, conſtringiturque, unde fit, ùt licèt Veſica ſit tenuiſſima, non poſſit tamen unquam diffringi à pondere, licèt immenſo ſuperſtantis aquæ, vel hydrargyri, nec contuſionem, aut diffractionem ullam pati; & ratio eſt, quia licèt tota maſſa contenta intra Veſicam ſit fluida, mollis, & cedens, nihilominus quia minimæ particulæ fluidi, vel arenæ ſe mutuò fulciunt, & nativa duritie compreſſioni reſiſtunt, fit ut condenſari, aut conſtringi nequeant, & ab univerſali circumambiente compreſſione ne minimum alteretur ejus figura neque ſitus partium.

Digitized by Google

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XXXIV.

Tandem oſtenditur quare animal nullam noxam ex compreſſione aquæ incumbentis pati debeat.

Non ſecùs in corpore Animalis continentur intra ejus Pellem partes aliæ quidem duræ & ſolidæ, ut ſunt oſſa, aliæ molles, ut ſunt tendines, nervi, membranæ, & muſculi; aliæ verò ſunt fluidæ, aqueæ, vel oleaginoſæ continentes innumeras alias particulas ſalis, & aliorum corporum. Modò oſſa in Animali diſrumpi aut luxari non poſſunt, ut oſtenſum eſt Prop. 29. niſi pondus incumbens ex una parte tantum comprimat, ut contingit in Bajulis; at ſi compreſſio ſubdividatur, ut ſphæricè, ſursùm, & deorsùm, & lateraliter æqualibus viribus comprimat, ita ut nulla cutis particula libera à preſſione ſit, tunc quidem eſt impoſſibile ut ſciſſio, vel luxatio ſubſequatur; id ipſum dicendum eſt de nervis, ac muſculis, qui licèt ſint molles, tamen quia conſtant ex fibris conſiſtentibus & tenaciſſimis, fit ut universè poſſint ſe viciſſim fulcire, & reſiſtere univerſali & ſphæricæ compreſſioni: idem dicendum eſt de ſanguine, & aliis humoribus Animalis, qui aquæ naturam participant, & ſicuti aqua manifeſtam condenſationem non patitur, ſic quoque Animalis humores in cavitatibus vaſorum ejus contenti contritionem pati quidem poſſunt ab impulſu facto ab unico, vel paucis locis peculiaribus; at ab univerſali, & circumquaque facta compreſſione minimè poſſunt è ſuis vaſis expelli ac divelli. Quotieſcumque igitur partes ſolidæ, tendinoſæ, aut carnoſæ, aut humorales, ſciſſionem, luxationem, contuſionem, aut aliam quamlibet ſitus mutationem non patiuntur, eſt impoſſibile, ut dolor aut paſſio in animali ſubſequatur, quæ à nulla alia cauſa, quàm à continui diviſione creari poteſt. Quàpropter cùm Urinatores in profundo Maris demerſi ab aqua æquali vi undique comprimantur, ſupernè ſcilicèt, infernè & lateralitèr circumcirca à pondere ipſius aquæ, ſequitur ex demonſtratis Prop. 29. & 32. nullam ſciſſionem, luxationem, aut contuſionem in eis creari, ſcilicèt nullam continui diviſionem à pondere aquæ incumbentis produci, igitur nullam noxam, nec ſenſum dolorificum patientur.

Sed

Sed dices, eſto nullam luxationem, fractionem, aut contuſionem Urinatores ſub aqua pati debere, ſaltem ſenſu tactus perciperent compreſſionem ponderis illius vaſtæ molis aquæ incumbentis, quam non negamus exercere ſuam gravitatem ſupra corpus Animalis demerſi. Hoc profectò eſt quod negamus, nam ratio, quare ſenſu paſſionem ab incumbente pondere illatam percipimus extra aquam poſiti eſt, quia noſtræ partes ob articulorum flexilem disjunctionem deorsùm pelluntur à premente gravi, & ideò cogimur ingenti vi fibras muſculorum tendere, & contrahere, ut lapſum membrorum impediamus; at infra aquam niſu illo laborioſo muſculorum non indigemus, propterea quòd aqua ſubjecta vices muſculorum ſupplet repellendo æquali vi ſursùm aquam ſupremam unà cum natante Animali; & proinde ſuprema aqua, ſuffulta à ſubjecta virtute ponderis aquæ collateralis cum qua æquilibratur, nullo pacto Animalis partes flectere, & deprimere poteſt, & ideò muſculi otioſi ſunt, & propterea nullam aliam paſſionem Animal ſentiet præter univerſalem conſtrictionem ſui corporis; at quia, ut dictum eſt, partes duræ, molles, & fluidæ Animalis compreſſioni non cedunt ob earum conſiſtentiam, hinc fit, ut nullam paſſionem dolorificam ſentiant.

CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XXXV.

Urinatores conſtrictionem aliquam infra aquam patiuntur ob aërem in eis contentum.

Non tamen negari poteſt adeſſe in Animali partes aliquas aëreas & ſpiritoſas, quas condenſari ac conſtringi poſſe manifeſtum eſt, unde à circumambiente conſtipatione, quam patiuntur Urinatores in profundo Maris conſtituti, neceſſariò aër in pectoris cavitate contentus ob reſpirationis neceſſitatem, & particulæ illæ minimæ aëreæ per corpus ejus diſperſæ condenſationem aliquam patiuntur; proindequè motiones internæ ſpirituum forſan impediuntur, & naturalis conſtitutio partium Animalis perturbatur; & inde inſenſibilis tranſpiratio impedita laxitudinem & paſſionem dolorificam, ſenſumque ſuffocationis creat; & hoc quidem experimur quotieſcumque à Veſte nimis anguſta conſtringimur. Sed notandum eſt,

Digitized by Google

CAP. III.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

compreſſionem Veſtis non eſſe univerſalem, & tunc quidem poteſt ſanguis expelli versùs faciem, & partes nudatas, & à Veſtibus non conſtrictas, quod non contingeret ſi universè nè minima cutis particula libera à compreſſione eſſet. Sic cùm manus immergitur intra hydrargyrum, patimur quidem ſenſibilem compreſſionem dolorificam, nedùm quia partes aëreæ & ſpiritoſæ conſtringuntur, & condenſantur, ſed præcipuè quia compreſſio efficitur in peculiari loco, & non universè.

Ex quo fit ut ſanguis à Venis manus extrudatur verſus brachium non demerſum intra mercurium, & inde duæ paſſiones ſubſequantur, una quidèm conſtrictionis, altera verò eſt ea, quæ ab impedita & interrupta ſanguinis circulatione per totam manum oritur.

Sed objiciet forſàn quiſpiam ex prædicta conſtrictione partium aërearum in animali contentarum aliquam dolorificam paſſionem oriri, quam Urinatores in profundo Maris conſtituti percipere deberent. Hoc tamen ultrò conceditur, reverà enim in profundo Maris paſſio aliqua conſtrictiva in univerſo corpore percipitur, pariterque aër in pectore Animalis contentus conſtringitur, & condenſatur, ſed non proindè ingens paſſio ſuffocativa ob craſſitiem condenſati aëris in pectore contenti ſubſequetur, quandoquidem experimur nullam noxam, aut ſenſum ſuffocativum percipi, quotieſcumque aër inſpiratus valdè attenuatur, rareſcit, aut condenſatur; ſic enim in Hypocauſto, atque in Montis altiſſimi ſummitate aër valdè rarus attenuatuſque eſt, reſpectu ejus, qui in profunda aliqua Valle, vel in loco cenoſo reperitur, qui valdè craſſus, & condenſatus eſt, nihilominùs, neque in ipſa reſpiratione læſio, aut paſſio aliqua manifeſta percipitur, neque in habitu totius corporis aër diverſimodè rarefactus differentiam notatu dignam, & à nobis perceptibilem parit: igitur Urinatores in profundo Maris demerſi nullam paſſionem dolorificam percipere poſſunt, licèt ſupponatur quòd ab aqua incumbente ponderoſa comprimantur, & condenſetur aliquo pacto aër in thorace eorum contentus. Quapropter ex hiſce omnibus concludere licèt aquam gravitatem exercere, quandò quieſcit in ſuo naturali loco, nempè quando in ipſamet univerſali aqua fulcitur & ſuſtentatur.

Non

Non deſunt poſteà qui Renato Carteſio nimis addicti velint partes minimas cujuslibet fluidi, & præcipuè aquæ, nunquàm quieſcere, ſed ſemper agitari, ac circumvolvi per ipſammet aquàm. Hinc ſubindè inferunt partes aquæ in ipſamet aqua conſtitutas, nec gravitatem, nec levitatem habere, cùm poſſint quaquaverſùm ſursùm atque deorsùm moveri; nos è contrà

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

Carteſiani cenſent partes aquæ in ipſa aqua, nec gravitare, nec levitare, quia ſursùm, & deorsùm continenter moventur.

PROPOSITIONE XXXVI.

Oſtendemus, quòd licèt aqua in ipſa aqua quomodolibet convolvatur agiteturque, nihilominùs perpetuò retinet propriam gravitatem, eamque perpetuò exercet.

Intelligatur Vas aqua plenum ABCD ſuſpenſum in extremo termino H libræ radiorum æqualium HL, cujus centrum I, & pendeat pondus R ab altero extremo libræ L, ita ut libra quieſcat, & æquilibretur Vas aqueum AC cum corpore R, & hoc quidem verificetur, dum aqua in prædicto Vaſe contenta prorsùs quieſcit, ſaltèm quoad ſenſus apparentiam, ſi poſtea aqua agitetur, ut nimirùm pars EF deſcendat versùs Vaſis fundum, reliqua verò pars FG, ſursùm aſcendat motu quodam vertiginoſo, ſi verum eſt, quòd motus aſcenſivus ipſius aquæ indicat defectum gravitatis ejus, tunc, perſeverante dicto motu, aſcenſus minui deberet pondus totius Vaſis AC, & propterea libra HL non quieſceret, ſed deprimeretur pondus R, quod tamen repugnat ſenſus evidentiæ; non igitur ex eo quòd aqua movetur in aliquo Vaſe carebit propria & nativa gravitate, ſicuti Homo aſcendens per Scalam extremo termino libræ alligatam æquali momento libram premeret, ac ſi idem Homo in Scala quieſceret, quia nimirùm dum aſcendit non minus ſuſtentatur quàm dum quieſcit.

TAB. III. Fig. 2.

Sed dices, cùm motus vertiginoſus aquæ fieri non poſſit abſque eo quòd una pars deſcendat, & reliqua ſublevetur, eſt valdè probabile, ut ſicut aſcenſus aquæ FG indicat defectum gravitatis, cùm prædictus motus ſupponat impetum à quo ſursùm propellatur, ſicuti Saxum, quod ſursùm projicitur, in actu ſui aſcenſus, neque grave dici poteſt, nec gravitatem exercet, proptereà quòd ab impetu impreſſo contrario gravitati, vel ipſamet gravitas deſtrui-

Digitized by Google

CAP. III. ſtruitur vel impeditur, & ceſſat ejus operatio. Oppoſitum continget in aqua deſcendente EF, quæ videtur habere nedùm vim propriæ gravitatis, ſed inſuper impetum quo deorsùm fertur, ſicuti Saxum, quod deorsùm projicitur, vim & percuſſionem infert nedum menſuratam à gradu ejus ponderis, ſed etiam ab impetu ejus deſcenſivo; quapropter vis, quæ ſubtrahitur ab aqua aſcendente FG, ſuperadditur gravitati aquæ deſcendenti EF, & ſic duplicatur vis ejuſdem aquæ deſcendentis, qua fundum Vaſis BC comprimitur; cum igitur id, quod ſubtrahitur ab aqua aſcendente FG, ſuperaddatur ponderi aquæ deſcendentis EF, compenſabitur defectus cum additamento impetus compreſſivi, proindeque non imminuetur pondus totius aquæ in Vaſe AC contentæ, & hæc erit cauſa, quare etiam poſt aquæ agitationem pondus ejus in libra non alteratur, nec imminuitur.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

PROPOSITIO XXXVII.

Rejicitur difficultas contra præcedentem propoſitionem adducta.

Sed facili negotio inefficacia hujus ratiocinii oſtendi poteſt, primò experientia, ſecundo ratione. Quoad primum, ſuſpendatur Vas aqueum AC duobus filis AH, DL alligatis in extremitatibus ejuſdem libræ HL radiorum æqualium, ſuſpendaturque libra cum Vaſe ab illius centro I, manifeſtum eſt, quando aqua quieſcit, nec agitatur, fieri æquilibrium, quia ſcilicèt centrum gravitatis M totius Vaſis & aquæ incidit præcisè in recta linea MI perpendiculari ad horizontem, quæ per centrum ſuſpenſionis ducitur. Modò agitetur aqua Vaſis, ut nimirùm pars EF deſcendat, pars verò KG ſursùm tendat, & hoc per aliquod tempus perſeveret continuatis revolutionibus, dummodò planities libellæ AD non alteretur; ſi igitur verum eſt in tali caſu, quòd gravitas aſcendentis aquæ KG deſtruitur, quatenus à virtute impulſiva projectitia surſum impellitur, & è contrà, ſi gravitas & impetus aquæ deſcendentis EF duplicatur, quia ejus ponderi ſuperadditur vis projectiva, deorsùm, igitur medietas Vaſis MAB, aut levis efficietur, aut valdè ejus gravitas priſtina imminuta erit, & è contrà reliqua Vaſis medietas MDC duplò gravior

TAB. III. Fig. 3.

vior facta erit, proindeque terminus libræ L deprimetur, elevabiturque oppoſitus terminus libræ H, quod tamen falſum eſt; igitur quomodocumque aqua agitetur, dum in ipſamet aqua, & in proprio loco continetur, neque amittit ob aſcenſum, nec acquirit ob deſcenſum novam gravitatem.

CAP. III. Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

Sed faciliùs hoc experieris, ſi intra Vas ABCD inſeratur rota EGKF perpendicularitèr horizonti erecta, & parietibus oppoſitis Vaſis infixo axe ejus in M, ut facilè Rota converti poſſit. Et ſiquidem centrum gravitatis totius aggregati cadit in recta linea IM perpendiculari ad horizontem, tunc ſive rota quieſcat, ſive circa ejus axim M convertatur libra ſemper in ſitu horizontali æquilibrata perſiſtet.

TAB. III. Fig. 4.

Ut verò ratio hujus effectus percipiatur, recurrendum eſt ad centri gravitatis definitionem, ex qua habetur quòd corpus quodlibet ſuſpenſum à centro gravitatis ejus quomodocumque revolvatur circa centrum, ſemper æquilibrari, & habere partes æqualium momentorum, unde infertur, quòd univerſa vis, qua corpus aliquod tendit deorsùm, ſcilicet gravitas ejus, exercetur in unico illo puncto, quod centrum gravitatis ejus vocatur. Hinc deducitur; quod ſi Rota ſivè Pila ſuſtineatur ex centro gravitatis ejus, ſivè quieſcat, ſivè moveatur, nunquam centrum gravitatis ſitum commutabit, aliàs daretur motus perpetuus, qui naturæ legibus repugnat.

Similitèr ſi concipiatur Fiſtula Vitrea, inflexa ad modum Anuli, ut eſt EFGK, ſitque prædicta Fiſtula plena aqua ſituata perpendicularitèr ſuper planum ſubjectum RS, à quo fulciatur, habebit profectò centrum gravitatis in ejus puncto intermedio N, dum quieſcit aqua in prædicto Anulo; at ſi revolvatur, ut nimirùm pars EFG deſcendat, reliqua verò GKE ſursùm aſcendat, non proindè centrum gravitatis transferetur ab N versùs O, ſcilicèt intra ſemicirculum aquæ deſcendentis; nam perſeverante vertigine, ſcilicet tranſlato centro gravitatis ultrà medium in O, ſemper ſemianulus EFG gravior eſſet, quàm GKE, & propterea ille ſemper deſcenderet, hìc verò ſemper aſcenderet, proindeque Anulus excurreret motu perpetuo progreſſivo, quod eſt falſum. Perſiſtit ergo centrum gravitatis ſemper in centro N Anuli, ſive aqua in eo contenta quieſcat, ſivè circumducatur, nam ob

TAB. III. Fig. 5.

CAP. III.

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat.

contiguitatem partium aquæ non poteſt moveri una pars aquæ F; v. g. quin univerſa aqua EKG æquali velocitate revolvatur, proindeque non unica pars tantùm, ſed aqua tota impulſum & impetum acquirit, non ſecùs ac Rota lignea tota ſimul ictum recipit atque circa centrum gravitatis ejus æquilibratur, pari modo aqua contenta in Vaſe AC ante præmiſſæ Figuræ, licèt ſit fluida, habet tamen punctum M, circa quod partes habent æqualia momenta, perinde ergo ſe habent ac ſi univerſa aqua in prædicto Vaſe contenta dura eſſet & conſiſtens, ut Rota lignea, vel intra Fiſtulam anularem EFKG contenta eſſet in qua revoluta, ſive quieſcente Rota, aut aqua ſemper centrum gravitatis ejus in eodem ſitu perſeverare debet, & proinde libra HL quieſcet in eodem ſitu horizontali. Igitur dubitandum non eſt aquam in ſuo toto collocatam, gravitatem exercere, ſivè illa omninò ibidem quieſcat, ſivè quomodolibet agitetur, & circumvolvatur.

Poſitivam levitatem in rerum natura non dari.

CAPUT IV.

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

HActenùs conſideravimus gravitatem non omnium corporum fluidorum, ſed tantummodò aquæ, hydrargyri, & ſimilium, de quorum ponderoſitate nemo dubitat, manifeſtè enim deorſùm tendunt, atque deſcendunt. Difficultas vertitur circa reliqua corpora, quæ ſurſùm aſcendere videntur, ut ſunt Ligna, & alia corpora, quæ in aqua ſurſùm aſcendunt, in his enim gravitatem ponere, videtur contra communem conceptum; nihilominùs cum melioris notæ Philoſophis oſtendere conabimur omnia corpora fluida elementaria gravitatem habere, levitatem verò poſitivam abſolutè in natura non dari, itaque oſtendendum eſt omnia corpora elementaria habere vim ſeſe uniendi ad efformandum noſtrum Syſtema, ſcilicèt habere facultatem motivam deſcendendi versùs centrum Globi terreſtris, & hujuſmodi vis vocatur gravitas. Et primò loco examinabimus argumenta Ariſtotelis, facta contra Platonem & Democritum prædictæ ſententiæ aſſertores, poſtea ad examen revocabimus rationes ejuſdem Ariſtotelis, quibus levitatem poſitivam ſtatuere conatur. Tertio loco afferam demon-

mon-

Digitized by Google

monſtrationes, quibus evincitur non dari levitatem poſitivam; & tandem conſiderabo ea omnia, quæ paſsìm à melioribus Peripateticis contra Platonicam ſententiam afferuntur, quæ pervenere ad meam notitiam. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Quòad primum Ariſtoteles inſectatur Democriti Platoniſque poſitionem, ſed more ſuo, non contra ſententias, at contra mera verba eorum argumentatur, ſcilicèt quod Terræ gravitas major quàm aëris pendeat à copia triangulorum, quæ major in Terra, quàm in aëre exiſtit, aſſumitque prædicta triangula, ac ſi eſſent ſuperficies planæ omninò indiviſibiles quod patet falſum eſſe, cùm in Platonica poſitione atomi triangulares ſint corpora, non autem ſuperficies indiviſibiles. Phyſic. lib. 4. cap. 2.

Præterea contra Democritum, ait, grandem aëris maſſam, veluti eſſet ſphæra aërea, habens diametrum decem cubitorum, habere majorem copiam, & abundentiam pleni, & materiei, quàm exigua Pila aquea, habens diametrum unius digiti, & proindè Pila aërea gravior eſſe deberet, & deorſum deſcendere, & è contrà aquea ut levis ſurſùm elevari deberet. Hoc, inquam, argumentum non afficit Democritum, qui numquam tantam abſurditatem ſomniavit, numquam enim conſideravit plenum ſolitarium, ſed unà cum pleno ingentem vacui molem augmentatam in illa grandi aërea Pila, & ſemper majori cum proportione, quàm ſe habeat plenum aëris ad plenum aquæ. Quam exceptionem parùm ſincerè Ariſtoteles ſub ſilentio involvit, quoniam exiſtente aëre rariore, quam ſit ipſa aqua, habebit pars vacua ad partem plenam aëris majorem proportionem, quàm habet pars vacua ad partem plenam ipſius aquæ, & permutando, moles vacua aëris ad molem vacuam aquæ majorem proportionem habebit, quàm moles plena aëris ad molem plenam aquæ, & proindè quælibet ampla aëris moles habebit majorem cauſam allevationis quam aqua, poſito quòd hujuſmodi cauſa ſit vacuum, & è contra in eodemmet aëre debilior erit cauſa gravitatis, quæ ab ipſo pleno, & ab ejus menſura deſumitur, itaque in grandi illa ſphæra aërea ſimùl cum augmento partis plenæ decies majori, quam in exigua Pila aquea, ſuperadditur quoque cauſa contraria, nempè allevationis, quæ eſt vacuum pluſquam milliès major, quàm ſit illud quod in ipſa aqua continetur; cùm igitur tàm enormiter excreſcat Ariſt. ibid.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

& ſuperet proportio vacuitatis reliquam proportionem plenitudinis in prædictis duobus Elementis, nunquam poterit ampla Pila aërea gravior effici ob augmentum ejus plenitudinis & partis materialis, quando ipſa in ſe quoque continet contrariam cauſam, quæ eam levem reddit multò magis multiplicatam, & hæc eſt inanitas & vacuum. Ejuſdem farinæ eſt longa illa ſeries argumentorum toties ab Ariſtotele contra Antiquos adductorum.

Præterea verum non eſt, aſſignaſſe Antiquos ſpatio vacuo motum, aut virtutem operandi, ſed tantummodò principio materiali, ac pleno eam concedebant, quod perſpicuè ex eodem Ariſtotele percipitur, refert enim Antiquos poſuiſſe omnia corpora elementaria gravia, & ponderoſa, ſed magis aut minùs, prout plenum, & principium materiale deficeret, aut abundaret in ipſis; & inſuper ait, quòd aſcenſus ſurſùm aliquorum corporum, nempè ignis, non à principio aliquo poſitivo, ſcilicèt levitate pendere Antiqui cenſebant, ſed effici hujuſmodi aſcenſum per extruſionem factam à fluidis corporibus ambientibus ponderoſioribus. Si igitur hæc fuit Antiquorum ſententia, quomodo eis tribui poteſt tàm enormis abſurditas, quòd nimirum vacuum moveatur, impellat, habeat ſitum, & regionem ſurſùm, versùs quam tendit? quomodo, inquam, hæc affirmare poterant illi, qui apertè ajebant motus omnes naturales corporum elementarium tendere deorsùm, omneſque pendere ab unico principio poſitivo, ſcilicèt à pleno, & materia corporea? nec quia aër ſurſùm impellitur, extruditurque, inde ſequitur, quòd vacua in aëre contenta moveantur, atque ſurſùm aſcendant, nam ſi vacuum nil aliud eſt quàm ſpatium, id erit immobile, & proindè aër ſecum non aſportabit vacuum ipſum ſurſùm, ſed in ipſo aſcenſu ſucceſſivè acquiret nova ſpatia relinquendo præcedentia, quæ ſunt omninò immobilia. At ſi nomen vacui meram pleni privationem, ac nihilum ſignificet, certum eſt quòd nihilum moveri non poteſt, nec impellere, nec ab uno ad alium locum migrare.

Ibidem.

Poſtquam conſideravimus Ariſtotelis argumenta contra Antiquos, qui levitatem poſitivam omninò negabant, reſtat modò ut ejuſdem Ariſtotelis rationes pro levitatis ſtabilimento & poſitione conſideremus. Præcipua ejus ratio hæc eſt, quia reperiuntur duo loca contraria in natura ſurſùm & deorſùm, ſcilicèt circumferen-

Digitized by Google

ferentia, & centrum Mundi, ſeu Terræ; & evidentèr apparet quòd Terra infima eſt, & ſubjacet omnibus aliis corporibus mundanis, demergitur enim deſcendendo infrà aërem & infra aquam, quouſque ad locum infimum perducatur, nempè ad centrum, quando nimirum ea non impeditur; hinc deducit, ergo terra eſt abſolutè & ſimplicitèr gravis, & non relativè. E contrà videmus aërem penetrare denſitatem ipſius aquæ, & aſcendere ſuper eam, & ignem perforare denſitatem tum aquæ tum aëris, perpenducique ad ſupremam & extremam ſuperficiem aëris, veluti ad locum ſuum naturalem ſupremum, ubi tandèm quieſcit, nec ulteriùs movetur. Et quia, inquit, ignis omnibus ſupereminet, igitur eſt ſimplicitèr & abſolutè levis; Terra omnibus ſubjicitur, igitur eſt abſolutè gravis.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Ut verò vim, & energiam Ariſtotelici ratiocinii percipiamus, & exactè perpendamus, oportet ut ſtatum controverſiæ memoremus, ſcilicèt Theſim Platonis atque Democriti, quam Ariſtoteles redarguere profitetur, ante oculos ponamus, & poſtea argumentum ab Ariſtotele adhibitum conſideremus. Et primò ratum perſpectumque eſt, duplici modo fieri poſſe ut ignis ſursùm perducatur, & ſuper omnia elementa emineat, aut nempè quia ignis ſponte ſua movetur ſursùm à principio intrinſeco & naturali ſcilicèt à levitate, vel potiùs, quia ibidem ignis expellatur, extrudaturque à majori gravitate aliorum corporum fluidorum, veluti eſt aër & aqua; & hæc poſtrema erat Platonis & Democriti ſententia, quam Ariſtoteles redarguere tenebatur: Argumentum verò Ariſtotelis aliam longè diverſam propoſitionem à nemine in dubium revocatam petit, atque inſectatur; nil enim aliud objicit quàm phenomenon, quod ſenſibus patet, & quod Adverſarii ultrò concedebant, ſcilicet quòd omnes videmus ignem ſupra aërem elevari; at tenebatur potius Ariſtoteles demonſtrare ignem aſcendere, non quia à medio fluido graviori extruditur impelliturque ſursùm, ſed quia ſponte à vi propria levitatis movetur, quod non præſtitit, poterit ergò vocari Ariſtotelicum ratiocinium potiùs petitio, quàm demonſtratio.

Non deſunt Peripatetici, qui ut vigorem, & vim addant Ariſtotelico ratiocinio, ajunt abſurdum eſſe omninò corpora naturalia moveri ad propria loca, non à principio intrinſeco, & eis à na-

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

tura inſito, ſed à violentia externi corporis per extruſionem, unde deducitur, quòd natura in operationibus tàm neceſſariis, & utilibus fuerit deficiens, cùm nimirum indigeat ſtimulis, & impulſu violento, & coactione, quæ cùm reſiſtentiam & violentiam includat, videtur operatio non naturalis, & propterea neque perpetua, neque utilis ad ordinem, & conſervationem univerſi.

Huic ſpecioſo ratiocinio reſponderi poteſt, eſſe regulam fallacem, quòd ubicumque actiones & operationes non fiunt ſponte, ſed violentèr, tunc pronunciari debeat prædictas operationes à natura, atque à principio naturali factas non eſſe.

Uno verbo, erit quoque naturalis operatio illa, quæ cum aliqua violentia efficitur.

PROPOSITIO XXXVIII.

Licet in aſcenſu Ligni per aquam violentia aliqua intercedat, nihilominùs operatio tota naturalis erit.

Hoc autem poteſt confirmari hac ratione; ſi verum eſſet, quòd quælibet operatio in qua violentia aliqua adhibetur reputari deberet non naturalis, ſequeretur quòd alterationum corporum concretorum pariterque omnium generationum vegetabilium & animalium nulla eſſet, neque vocari poſſet operatio naturalis, eò quòd ſemper requiritur actio & paſſio qualitatum, & corruptio præcedentis ſubſtantiæ. Nec tamen dubitandum eſt paſſiones prædictas, & corruptiones, operationes eſſe violentas non ſponte, ſed cum diſplicentia & paſſione quadam factas, igitur in omnibus prædictis operationibus natura ipſa violentiam exercet, & propterea confitendum eſt, proprium inſtitutum naturæ eſſe violentiam exercere, ita ut ſine ipſa nil prorsùs efficere ſciat, neque ſuos fines conſequi valeat.

Sed inſtant, accidentale eſſe, ut natura deſtruat præcedentem formam, cùm ſubſequens minimè generari poſſit perſeverante prima, & proindè, inquiunt, primò, & per ſe naturam agere proptèr bonum, & proptèr finem generationemque, & proindè præcedens corruptio erit veluti quædam conditio ſine qua ſubſequens

Digitized by Google

quens forma introduci, ac generari non poteſt; fatentur ergo, quòd ſaltèm per accidens natura actiones violentas exercet, ſed ea omnia quæ à natura operantur, vocantur naturales actiones, igitur violentia illa accidentalis, qua forma præcedens deſtruitur, erit quoque vera actio & operatio naturalis. Quandoquidem ex vulgato axiomate, qui vult finem, velit quoque neceſſè eſt media illa, quæ ad finem conducunt, igitur naturalis inſtinctus, quo formæ generatio quæritur conſequiturquè, neceſſariò involvit violentiam, ſaltem ut medium neceſſarium requiſitum. Hinc deducere licèt, non eſſe abſurdum nec indecens, quòd natura violentiam aliquam exerceat, ut ea mediante alia majora bona conſequatur. Si hoc, inquam, verum eſt in alterationibus & corruptionibus, multò magis hoc verificabitur in aliis ſuavioribus naturæ actionibus, quando corpora naturalia ad ſua loca perducuntur propter bonum & commoditatem eorundem corporum violenter agitatorum, non ſecùs, ac ſi quis Curru vel Lectica è foro domum veheretur, ineptè quidem de coactione & violentia quereretur, cùm ejuſmodi violentia utilitatem jucunditatemque ei afferret. Eodem penè modo à gravibus naturaliter deſcendentibus perducerentur levia ad debitum ſitum.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XXXIX.

Violentia, qua lignum & aër per aquam aſcendit, dicitur naturalis, quia eſt neceſſaria.

Et hæc quidem dicta ſunt juxtà vulgarem Peripateticam ſententiam, ſed quiſquis hoc negotium attentè perpenderit, is planè percipiet, quòd vox violentiæ trahit originem metaphoricè ab illo ſenſu diſplicentiæ doloris & amaritudinis, quam patiuntur animantia, dum alterantur, & corrumpuntur. Hinc ſequitur, quòd ubi deficit ſenſus, deficiat quoque dolor, & violentia neceſſè eſt, & proindè alia regula & norma certiori ac tutiori diſtingui deberent operationes naturales à non naturalibus, ſeù violentis, eſtque hujuſmodi: operationes omnes quæ abſolutè, & omninò neceſſariæ ſunt, neque ullo pacto fieri poteſt, ut Natura eas negligat, ſed cogitur neceſſariò eas exercere, jure naturales operatio-

ratio-

CAP. IV. rationes appellari ac cenſeri debent. Modò quia operatio natura-
Poſitivam levitatem non dari. lis, qua corpora graviora profundiùs deſcendunt, atque centro Terræ propinquiora fiunt; quam minùs gravia neceſſariò ſecum involvit ordinatam diſpoſitionem corporum, ut nimirùm graviora infimum locum poſſideant, minùs gravia verò ſupremum, & inſuper univerſa hujuſmodi recta diſpoſitio exigit ut ambo corpora moveantur tendendo deorsùm in centro communi gravitatis
Prop. 1. eorum. Non ſecùs ac in libra preſſa ab inæqualibus ponderibus, aſcenſus minoris ponderis factus à deſcenſu corporis gravioris alteram lancem prementis, ineptè quidem & injuria violentia appellatur; propterea quòd hujuſmodi operatio ac diſpoſitio neceſſaria ac naturalis eſt.

Id ipſum, vel quid ſimile, dici debet de extruſione cujuslibet corporis minùs gravis, facta à preſſione ambientis fluidi gravioris,
Prop. 9. quia in tali caſu (ut ſuo loco oſtenditur) adeſt libra quædam imaginaria perpetua, cujus centrum gravitatis ſucceſſivè deprimitur, & prædictum deſcenſum neceſſariò conſequitur motus ſublimationis corporis minùs gravis, hocque tam diù perſeverat, quouſque efficiatur æquilibrium. Cum igitur ſit effectus neceſſarius & naturalis, extruſio, ſeù aſcenſus Ligni, quotieſcumque circumdatur à fluido graviori, non poteſt, nec debet prædictus aſcenſus nuncupari, vel reputari violentus, quod erat oſtendendum. Hoc confirmari poteſt ex Galilei pulcherrimo ratiocinio.

PROPOSITIO XL.

Motus aſcenſus gravium non minùs naturalis eſt, quàm deſcenſus eorundem.

Finge globum noſtræ Terræ perforari puteo per centrum extenſo uſque ad Antipodas producto atque in hoc demiſſa Pila ferrea, proculdubio naturalis ejus gravitas ſucceſſivè majorem impetum acquiret, quòuſque ad centrum Terræ pertingat, & univerſa hæc motio naturalis cenſebitur, eò quòd pendet à ſuo intrinſeco principio gravitatis; ſed poſtquam Pila Terræ centrum attingit, profectò ibi non quieſcet; nam impetus in præcedenti deſcenſu acquiſitus pilam tranſportabit ultra centrum, excurretque versùs

Anti-

Digitized by Google

Antipodas. Modò in hoc excurſu cùm Pila à centro Terræ recedat, procùl dubio ſurſum aſcendet, vocaturque prædictus aſcenſus violentus motus, & contra ejus naturam, & tamen ab operatione naturali deſcenſus dependet. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Id ipſum aliis exemplis, quæ facilè poſſunt experiri, confirmari poteſt.

Sit Vas aqua plenum RSXV, & habeatur quoque cylindrus ligneus EF, qui in aqua demerſus non demergetur integrè infra ſupremam libellam aquæ RS, ſed remanebit aliqua ejus pars GE eminens ſupra aquæ libellam, propterea quòd lignum minùs grave eſt ſpecie, quàm ipſa aqua, (ut Archimedes ait.) Si poſtea eundem ligneum cylindrum extra aquam ſublevavero uſque ad ſitum AB, & hinc liberè eum deſcendere permittam, is profectò non conſiſtet, nequè quieſcet in ſitu EF, nam impetus acquiſitus in deſcenſu per aërem profundiùs infra aquæ libellam motu violento cylindrum immittet uſque ad ſitum CD, & hinc denuò aſcendendo tranſgreſſo ſitu æquilibrii EF reſiliet omninò extra aquam propè ſitum AB, & ſic denuò quouſque repetitis vibrationibus ſenſim languendo, tandèm quieſcat in ſitu naturali EF. TAB. III. Fig. 6.

Pari modo, ſumpto fune-pendulo AB, quod moveri poſſit circa ſuum centrum firmum A, remota Pila plumbea B à ſitu ſuo naturali, ſeu perpendiculari ad horizontem, perductaque ad ſitum elevatum C, illa planè ut gravis excurret deſcendendo arcum CB, & univerſus is motus naturalis erit, ut potè dependens ab impetu gravitatis intrinſeco, non tamen in infimo ſitu B Pila perſiſtet, poſtquam ibidem perducta eſt, ſed ulteriùs excurret ferè æquali ſpatio priori ultrà perpendiculum uſque ad ſitum D, aſcendendo nimirùm ab infimo ſitu B per integrum arcum BD, & quia motus ille, qui gignitur à principio intrinſeco & naturali, non poteſt eſſe non naturalis, cùmque aſcenſus Pilæ ultra centrum terræ, & deſcenſus cylindri EF infra aquæ libellam poſt caſum, & aſcenſus Pilæ plumbeæ per arcum BD pendeat, creeturque ab illa naturali virtute gravitatis, nempè ejuſdem corporis deſcendentis quatenùs deſcendit: nulla enim alia cauſa extrinſeca superveniens excogitari poteſt, quæ violentiam inſerat, & ſurſùm impellat prædictum grave, quàm impetus acquiſitus, & conceptus in ipſo caſu naturalitèr facto productoque à principio in- TAB. III. Fig. 7.

Digitized by Google

CAP. IV. intrinſeco gravitatis ejus, qui procùl dubio impetus à naturali principio pendens naturalis, & intrinſecus quoque erit; igitur etiam illa operatio aſcenſus erit naturalis, quatenùs pendet creaturque à principio intrinſeco, in eo enim ſolummodò caſu violenta cenſeri poſſet quando à peregrino & adventitio principio procrearetur.

Poſitivam levitatem non dari.

Objectiones recentioris Authoris afferuntur.

Contra hoc ratiocinium inſurgit inſignis Peripateticus, & ait, quod ſubſequens aſcenſus ultra centrum terræ, vel ultra perpendiculum per arcum BD non pendet, nec procreatur à gravitate ejuſdem corporis, ſed ab impetu concepto per motum deſcenſus, qui impetus, inquit ille, res eſt, toto cœlo diverſa à gravitate, imò prædictus impetus contra gravitatem luctatur.

Patet ergò concedere Adverſarium pilæ aſcenſum poſt excurſum ultra centrum, vel ultra perpendiculum effici, ac produci à virtute impetus impreſſi, qui nimirùm immediata cauſa, & principium eſt prædicti aſcenſus, ſeù operationis, quæ nomine levitatis inſignitur. At quia præter immediatam cauſam illius aſcenſus, ſcilicèt præter impetum, adnotari præterea debet cauſa productrix prædicti impetus, quæ eſt gravitas naturalis, & intrinſeca ejuſdem corporis, ergo hæc erit cauſa ſaltèm mediata illius poſtremi aſcenſus, & hìc noto quod Adverſarius non negat nec affirmat gravitatem fuiſſe cauſam, & principium productivum prædicti impetus, ſed tantummodò ait valdè differre gravitatem ab impetu, imò naturas contrarias, & ſe mutuo deſtructivas habere, quia nimirùm non alia de cauſa ceſſat ſubſequens motus aſcenſus tùm Pilæ, tùm fune-penduli, niſi quia gravitas Pilæ contrario niſu vim impetus aſcendentis deſtruit. Sed quid tandem hinc Adverſarius deducere vellet? an quia ex eo, quòd natura gravitatis diverſa ſit ab impetu dicemus impetum prædictæ Pilæ deſcendentis uſque ad centrum, vel perpendiculum genitum non fuiſſe à vi & exercitio gravitatis? à qua nam ergo virtute tanquam à principio immediato genitus fuit? profectò ſi ſenſus negare non velimus, fatendum eſt à nulla alia cauſa, vel principio externo, ſed tantummodò ab ipſamet gravitate Pilæ deſcendentis impetum prædictum genitum fuiſſe, nec certitudo ſenſus relinqui debet propter difficultatem adductam ab Adverſario, ut præclarè Ariſtoteles præcipit. Si igitur gravitas Pilæ eſt

S. Phyſ. cap. 3.

ſaltem

ſaltem principium, & cauſa mediata conſequentis aſcenſus, neceſſariò actus & operatio aſcenſus, quæ violenta & præter naturam Saxi exiſtimatur, efficietur procreabiturque ab interno & naturali principio gravitatis ejus, & proindè actus aſcenſus, ſeu motus violentus efficietur à principio interno & naturali. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Et hìc obitèr mirari licèt horum Philoſophorum ſecuritatem; hìc negant impetum à gravitate procreari, & inculcant valdè inter ſe differre, & ſe mutuò deſtruere, & unà cum Ariſtotele in mechanicis apertè fatentur, impetum eſſe gravitatem fluentem, eſſeque prorſus ejuſdem naturæ, quia nimirum Saxum impetu affectum comprimit, conterit adverſa corpora eodem modo, ac ingens pondus efficit. Quæſt. 19.

Sed inſtat Adverſarius, quomodo poteſt gravitas efficere impetum, quo Pila aſcendit, ſi videmus motum prædictum aſcenſus ſenſim debilitari, & tandem extingui ſolummodo propter renitentiam, & contrariam actionem, quam efficit pondus ejuſdem Pilæ? Et hìc ajo, quòd exercitium ejuſdem ponderis, ſcilicèt compreſſio ejus producit duos effectus contrarios, primò per deſcenſum creat, fovet, & auget impetum ejus, poſteà per aſcenſum ei contranititur, debilitat, atque deſtruit eum, & licèt hoc mirabile videatur, nihilominùs id ipſum concedant neceſsè eſt, velint, nolint, cùm ſenſu conſtet, ſic eadem manus impellendo ſaxum, dum deorsùm decidit, auget multiplicatque ejus impetum, at ſi ſaxum ſursùm aſcenderet eadem manus contrario motu impetum ejus debilitaret, atque deſtrueret. Similitèr idem calor Solis generat & auget plantas, & poſtea eas exciccat extinguitque. Ex his ergò patet inſufficientia ſuperiùs adducti ratiocinii.

PROPOSITIO XLI.

Ab eodem principio gravitatis aſcenſio & ſublevatio corporum levium effici poteſt.

Sed redeo jam ad propoſitum, & alia ratione eandem propoſitionem perſuadere conabor. Vulgatiſſimum axioma omnium Philoſophorum eſt, quòd natura ſemper producit ſuas operationes via breviſſima, ſummo compendio, atque abhorret à prolixi-

CAP. IV. tate, & multiplicitate cauſarum quando ſuos effectus producere poteſt via illa breviori, & faciliori. Hinc deducitur, quod ſi poſſibile eſt tranſportare corpora naturalia ad propria loca mediante unica, & ſingulari motiva virtute gravitatis, vaniſſimè & ſtultè natura ageret, ſi niteretur prædictum finem aſſequi adhibitis duobus principiis, ſcilicèt gravitate, & altera oppoſita virtute, quæ levitas nuncupatur. Quòd verò poſſint naturalia corpora ad ſua naturalia loca perduci à gravitate ſola abſque levitate, patet ex ſuperiùs dictis, nam minor gravitas, quæ Veſicæ aëre plenæ tribuitur, & major aquæ, & omnium maxima hydrargyro, ſufficientiiſima cauſa eſt apta ad producendum prædictum effectum, quod deducitur ex principiis, & rationibus mechanicis. Quapropter probabiliſſimè concedendum eſt, ſolo principio gravitatis abſque ulla levitate naturam ſuum finem aſſequi collocandi corpora terrena in debitis locis, nempè ſursùm & deorsùm.

Poſitivam levitatem non dari.

Cap. 2.

Et hactenùs adductæ ſunt rationes probabiles contra poſitivam levitatem, reſtat modò ut id ipſum directè oſtendatur rationibus magis convincentibus & efficacioribus.

PROPOSITIO XLII.

Et primò oſtendemus, quòd quodlibet corpus à principio intrinſeco & naturali ſponte tranſlatum facilius & celeriùs movebitur in fluido rariori & tenuiori, quàm in medio fluido craſſo & tenaciori.

TAB. III. Fig. 8.

Sint duo Vaſa GHIK, alterum KILM, primum aqua repleatur, ſecundum verò hydrargyro, immergatur verò eadem Pila lignea A in utroque fluido, intelliganturque duæ moles ſpatiales ex prædictis fluidis B & C, quæ æquales ſint ipſi A, eique ſuperincumbant, patet ergò quòd mercurii moles C gravior reſiſtentior, denſior, atque compactior eſt, quàm ſit moles aquæ B. Præterea Pila lignea A nullo pacto aſcendere ſursùm poteſt, niſi aquam B ab ejus loco expellat, ut ei locum cedat, atque moles ipſius ligni A transferatur ad occupandum ſpatium ei æquale B, & hoc ſemper contingit, ubique enim in aſcenſu cogitur continuato niſu ſursùm impellere incumbentem aquæ molem ei æqualem,

lem, tenacitatemque ejus penetrare, ponatur jam gradus naturalis impetus levitatis ipſius ligni eſſe D, quia verò corpus motivum A impetu D affectum impellit corpus B fluidum, quod in quiete conſtitutum ſua naturali inertia reſiſtit impulſui impellentis corporis levis A; ergò ex demonſtratis in libro de vi percuſſionis eadem vis motiva levitatis ipſius A communicatur, & expanditur per univerſum corpus motum, ſcilicèt per fluidum B, igitur ejus impetus D valdè debilitatur retardaturque, ſitque diminuta velocitas E, qua nimirùm lignum leve A, & fluidum B moventur. Pari ratione ſit F velocitas retardata, qua idem lignum A, nec non moles hydrargyri C ſibi æquali agitatur. Oſtendendum eſt quòd velocitas E, qua nimirum lignum aſcendit per aquam major ſit velocitate F, quà lignum per mercurium elevatur, & habere velocitatem E ad F reciprocè ferè eamdem proportionem, quam habet corporea ſubſtantia AC ad corpulentiam AB. Quia ab eadem virtute motiva impelluntur duo corpora A & B à qua priùs intelligebatur moveri ſingularis maſſa lignea A, cui naturalis gradus impetus D conveniebat, igitur moles corporea & materialis duorum corporum ſimul ſumptorum A & B, ad molem corpoream A reciprocè eandem proportionem habebit, quam eorum velocitates habent, & ideò erunt ut D ad E. Simili ratiocinio, ut moles corporea A ad molem corpoream AC, ita eſt velocitas F ad D, ergo ex æqualitate perturbata corperea ſubſtantia AB, ad AC eandem proportionem habebit, quàm velocitas F ad E, eſt que ſubſtantia corporea AB minor ea quæ continetur in AC, ergò impetus F minor eſt quàm E; quapropter lignum A, intrà mercurium C tranſlatum, ſursùm aſcendere debet tardiori & minori velocitate, quàm ſit velocitas E, quæ competit ligno aſcendenti in aqua B.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

De vi percuſſionis propoſit. 15.

Et profectò evidentiſſimum eſt, quòd quodlibet corpus à principio intrinſeco motu ſpontaneo tranſlatum, multò faciliùs gradietur excurretque per medium fluidum rarius & cedens, quàm in medio fluido tenaciori & craſſiori, ut Pila aurea celeriùs per aërem quam per aquam ejuſdem ſpatii deſcendit, & per aquam velociori motu, quàm per mercurium excurrit; ſic paritèr videmus animalia, quæ intrinſeca vi moventur, difficiliùs gradi poſſe, ſi infra arenam ſubmergantur, & minùs difficilè infrà lutum,

 tum,

CAP. IV. tum, & faciliùs in aqua, & multò faciliùs in aëre, nec unquam contrarium contingere poterit, quòd nimirùm idem animal eandem vim motivam exercendo, difficiliùs & tardiùs moveatur per aërem quàm per aquam, & difficiliùs per aquam quàm per lutum, aut per hydrargyrum.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XLIII.

Non moveri ſursùm corpora, quæ levia appellantur, à vi intrinſeca levitatis.

His poſitis, conſideremus modò Ceram, aut Veſicam aëre plenam aſcendentem per diverſa media fluida, ſi verum eſt, quòd aërea Veſica ſursùm aſcendit in aqua, aut hydrargyro motu ſpontaneo, nempè ab intrinſeca virtute motiva, quæ vocatur levitas, igitur neceſſe eſt ut in aſcenſu penetret corpora fluida intermedia, atque eorum tenacitatem, & denſitatem ſuperet, imò fluidem è ſuo loco expellat, ut via & tranſitus paretur, quà ſursùm aſcendere & perduci poſſit, & quia hydrargyrum magis conſtipatum, denſum, & grave eſt, quam aqua, igitur quodlibet corpus leve aëre repletum, aut aëris naturam participans, ut Lignum, & Cera, (quæ ex Adverſariorum ſententia moventur ab intrinſeca virtute levitatis) neceſſe eſt ut majorem reſiſtentiam offendant in tranſitu per hydrargyrum, à cujus tenacitate, denſitate, & pondere gradus impetus ejus neceſſariò retunditur retardaturque multò magis, quàm in aſcenſu per aquam contingit, quæ cùm magis rara & cedens ſit, minùs debilitat retardatque eandem ejus vim motivam, quapropter motus aſcenſus Ligni vel Ceræ per hydrargyrum multò magis retardabitur, quàm ille, qui per aquam fit; quia verò hoc eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, multò enim velociòr eſt motus Ligni vel Ceræ, factus per hydrargyrum, quam per aquam; non igitur verum eſt ab intrinſeco, & naturali principio ſursùm moveri, & proindè cauſa aſcenſus non erit levitas poſitiva, ideoque nullum uſum habebit in natura, nec propterea exiſtet ulla levitas.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO XLIV.

Poſitivam levitatem non dari.

Ratione mechanica à graviori fluido celeriùs idem mobile ſursùm exprimitur, quàm à fluido minùs gravi.

Hujuſmodi difficultates omninò vitantur effugiunturque, ſi certitudinem & neceſſitatem ex principiis mechanicis pendentem ſequamur, ſcilicèt poſita ſolummodò gravitate in omnibus corporibus ſublunaribus, neceſſè eſt ut graviſſimum fluidum hydrargyri majori impetu ſursùm per extruſionem impellat Lignum, quàm aliud fluidum minus grave, ut eſt aqua, ſicuti in bilance pondus unius unciæ majori velocitate ſursùm impellitur à majori preſſione contraria ponderis decem librarum, quàm à minori compreſſione ponderis unius libræ. Demonſtratio verò hujus rei ſuo loco exponetur; ſed interim ſi effectus omnes, qui obſervantur in hiſce corporibus aſcendentibus, iidem prorſus ſunt, & iiſdem legibus mechanicis fiunt, ac ſi omnia corpora gravia fuiſſent, ſed inæquali gravitate donarentur, & præterea in iis non apparet phenomena motus fieri ea ratione, quæ requiretur, ſi præter gravitatem reperiretur quoque aliud principium contrarium levitatis: igitur concedendum eſt ſola gravitate naturam operari, neque levitatem ullam exigere.

Recurrunt, Adverſarii ad majorem inimicitiam quam habet lignum, ſeu aër cum hydrargyro quàm cum aqua, ut deducant celeriùs lignum fugere mercurium, quàm aquam debere.

Contra evidentiam harum rationum non deſunt, qui difficultates, & ſubterfugia afferant pro retinenda ſuæ poſitionis inveriſimilitudine; ajunt enim Lignum tardius in hydrargyro aſcendere debuiſſe, quàm per aquam ob majorem illius reſiſtentiam; ſed propter contrarietatem & inimicitiam, quam habet Lignum cum Mercurio, ſuum curſum accelerat, ut expeditè mercurium fugiat, & aquam aëremque aſſequatur; quod ſymbolum elementum, atque amicum eſt, & proptèrea ceſſante odio, non cogitur celerrimè ab eo diſcedere. Sed vide quàm faciles ſint prædicti Philoſophi, qui occaſione exigente non verentur alitèr reſpondere, nam ſi ego quæram, quare gravitas, quæ certè ineſt in hiſce terrenis corporibus, celerius transfert Saxum, quò magis ad Terram accedit, atque ei approximatur; reſpondent quia vicinia Terræ veluti roboratur vis motiva Saxi cadentis; ſic paritèr levitas Veſicæ aëreæ creſcere deberet in aquæ ſummitate, quia nempè aëri approxi-

Sed rejicitur.

CAP. IV. proximatur, & ideò virtus ejus motiva roborari quoque deberet. Sed his omiſſis ſumi poſſunt diverſa corpora, quæ naturam & temperiem diverſam & contrariam aquæ habeant, ſimillimam verò mercurio, & talis fortaſſe erit Ampulla vitrea, vel Veſica, quæ repleatur mercurio ſublimato vel præcipitato; ſic quoque Vas fieri poſſet ex metallo, vel alio corpore ſimillimo hydrargyro, ut nimirùm efficiatur compoſitum, cujus natura valdè diverſa ſit ab aqua, & ſimillima hydrargyro, & ſic omninò tolleretur inimicitia & antipathia inter Vas, & fluidum craſſius mercuriale, nihilominùs obſervabitur prædictum Vas velocius aſcendere per hydrargyrum, tardo verò motu per aquam, igitur illa ſomniata inimicitia non erit cauſa prædictæ inæqualitatis motus, ſed mechanica, & naturalis neceſſitas, qua maximum pondus hydrargyri impetuoſiore motu exprimit, & impellit ſursùm contentum Vas vitreum, vel Veſica, quàm impellere aqua queat ſuo minori pondere.

Poſitivam levitatem non dari.

Id ipſum aliis exemplis confirmari poſſet, ſi nimirum ſumatur Oleum à frigore condenſatum & glaciatum, cujus temperies & natura potiùs graviori mercurio, vel Oleo Tartari aſſimilatur, & è contra contrariam naturam, & diverſam haberet ab ipſa aqua, & ſic Oleum prædictum ob amicitiam lento motu aſcendere deberet per hydrargyrum, aut per Oleum Tartari. Sed celerrimè in aqua currere deberet, ut potè Oleo contraria. Similitèr Calx in Veſica contenta aquæ forti ſimillima eſt ob caliditatem, & acredinem ambarum, & è contrà ſummè contraria erit communi aquæ, & nihilominùs in illa velociſſimè aſcendit, in hac tardè. Similitèr ſumi poſſent Vaſcula ex Cera aut Bitumine, quæ repleri poſſent pulvere, ſpiritu, oleo, vel vino, vel aliis innumeris rebus, quæ ſemper aſcendent velociſſimè in fluidis gravioribus, ut ſunt aquæ regiæ, licèt in ſumma caliditate & acredine ſalina conveniant, & è contra languido & tardo motu in fluidis contrariæ naturæ aſcendunt, dum modò minus gravia ſint. Quapropter verum non eſt, ob inimicitiam & contrarietatem Veſicam aëream velociſſimè à mercurio fugere, & languido motu excurrere per aquam ei ſimilem, ſed potius ob mechanicam rationem, deſumptam à majori vel minori gravitate, quæ deducitur ex Archimedis doctrina, quòd ſcilicèt fluidum gravius per extruſionem impellere ſurſum debeat corpo-

corpora minus gravia, & hæc eſt cauſa, quare abſque poſitiva levitate corpora ſursùm aſcendere debent. CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

Contra perſpicuitatem ſupradicti ratiocinii objiciunt primò, quòd *ſicuti graviora intra minùs gravia merſa feruntur deorsùm tanta vi, quæ ſit æqualis differentia gravitatis mobilis ſupra gravitatem medii, conſtat evidentèr eventurum proportionalitèr in levioribus intra minùs levia contentis, ea ſcilicèt in ordine ad levitatem, ſursùm, non niti ſecundùm menſuram exceſſus ſupra minùs leve ſursùm niſura, ut ſimilis ratio perſuadet.* Hoc ſuppoſito veluti certum & evidens reſpondet argumento ſuperius adducto, aitque *expirationem calidam reſpectu aquæ valdè levem ſecundùm menſuram totius ſuæ levitatis ſursùm niti intra aquam, ac proindè valere ad reſiſtentiam illius celeritèr ſuperandam, at verò valdè exiguum exceſſum ſupra aërem obtinentem in levitate ſursùm niti præcisè ſecundum menſuram talis exceſſus, ac proindè non eſſe mirum ſi lente per aërem aſcendat, etiamſi dicatur à levitate poſitiva intrinſeca moveri.*

Demùm admiſſa levitate colligunt ignem celeriùs per aquam, quam per aërem aſcendere debere.

Itaque ſicuti nos ex Archimedis doctrina deducimus rationem deſcenſus gravium, & aſcenſus levium ex hac ſuppoſitione, quòd corpora omnia ſublunaria ſint gravia, ſibi perſuadent demonſtrare poſſe eadem ſymptomata, ſupponendo nedùm corpora aſcendentia, ſed etiam medium fluidum, in quo aſcendunt eſſe levia; quapropter quotieſcumque agitur de corporibus gravibus deſcendentibus, comparari debent gravitates tùm corporis mobilis, tùm medii fluidi, in quo deſcendit; at è contrà, cum agitur de corporibus aſcendentibus, debent paritèr intèr ſe comparari levitates eorum unà cum levitate medii fluidi, in quo aſcendunt.

Modò ut fallacia hujus ratiocinii detegatur, demonſtrabo priùs lemmata aliqua mechanica, ex quibus poſtea adhibitis hypotheſibus ſupradictis demonſtrabo impoſſibile omninò eſſe, ut impetus velocitatis, quo ſursùm aſcendunt corpora illa, quæ levia appellantur, produci poſſit atque dependeat à principio aliquo intrinſeco, à quo ſursùm impellantur removeanturque à centro Terræ.

Et primo loco obſervo cum Ariſtotele in mechanicis, quòd

Digitized by Google

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIONE XLV.

Libra vel Rota termini oppoſiti contrariis motibus circa centrum agitari debent.

TAB. III. Fig. 9. Sit Libra radiorum æqualium, vel Rota AIBH convertibilis circa ſuum centrum C, hic manifeſtum eſt, quòd ſi Libram aut Rotam revolvere velimus, ita ut terminus ejus A deſcendat deorsùm, percurrendo arcum AI, neceſsè eſt ut ejus oppoſitus terminus B motu contrario ſursùm aſcendat, percurrendo arcum BH, æqualem contrapoſito AI. Et quotieſcumque prædicti motus contrarii ſimul fieri nequeunt, tunc neceſsè eſt ut Libra vel Rota quieſcat in eodem ſitu, nec agitetur.

PROPOSITIO XLVI.

Si eidem libræ termino applicentur potentiæ ad oppoſitas partes trahentes mutuo ſe impedient, & potentia major prævalebit, libram flectendo vi æquali differentiæ potentiarum.

TAB. III. Fig. 9. Apponatur poſtea pondus DE termino libræ A, hoc profectò vim efficit, conaturque trahere terminum libræ A per directionem AD versùs centrum telluris, at quia ſemidiameter AC in centro libræ figitur immobiliter, hinc conſequetur revolutio libræ fereturque terminus A, non per lineam rectam AD, ſed per arcum AI, excurrendo integrum quadrantem, & quia libra AB ſupponitur continua, & rigida eodem tempore, quo terminus A arcum AI pertranſit, oppoſitus ejus terminus B deſcribet contrapoſitum arcum BH. Modò motum ejuſdem libræ, & deſcenſum ponderis DE impedire poſſumus, ſi eidem termino A applicaretur vis contraria G, quæ traheret ſursùm eum ipſum terminum A per eandem rectam lineam horizonti perpendicularem verſus ſupremum terminum G; & ſiquidem vis & facultas motiva G æqualis eſſet vi ponderis DE, nulla ratio ſuadet quòd una earum virtutum reliquam ſuperet aut vincat, proindeque terminus libræ A non deſcendet versùs I, nec aſcendet versùs H,

ſed

Digitized by Google

ſed omninò quieſcet in eodem ſitu. Si verò pondus DE ſuperaret vim motivam G, ejuſque exceſſus eſſet pondus E, tunc procùl dubio pondus DE prævaleret ſuperaretque vim motivam G, & impetus atque vis, à qua prædicta libra flecteretur deorsùm versùs I, menſuraretur à vi ponderis E, quæ eſt differentia ſeù exceſſus, quo pondus premens DE ſuperat vim elevantem G. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XLVII.

Si oppoſitos terminos Libræ vel Rotæ duæ potentiæ trahant, ambæ deorsùm tendendo, ſe mutuò impedient, & major potentia prævalebit, ſed vi æquali differentiæ earum.

Poteſt deindè alia ratione prohiberi, & impediri deſcenſus ponderis DE abſque eò, quòd termino A applicetur vis aliqua animata contraria C, & hoc conſequitur, ſi applicetur termino oppoſito B aliud pondus F, quod, dùm deorsùm impellit ad eaſdem partes, ad quas dirigitur pondus DE, prohibetur quoque deſcenſus termini A ejuſdem libræ, ut dictum eſt; & ſiquidem pondus F æquale fuerit ponderi DE, tunc efficietur æquilibrium, quia dùm ambo pondera conantur deſcendere deorsùm, transferreque duos terminos libræ versùs infimum ſignum quadrantis I, & hoc efficitur æquali vi & impetu, procùl dubio una vis & conatus impedit motum, & deſcenſum alterius; & ex hoc mutuo impedimento reſultat quies totius libræ in ſitu horizontali; at ſi pondus F æquales fuerit uni portioni D totius ponderis DE, tunc prævalente majori pondere deprimet terminum libræ A versùs I, aſcendetque oppoſitus terminus B versùs H tanta vi quæ ſit æqualis exceſſui ponderis E. Hinc colligitur quod in libra, vel rota duo æquales impetus ad eaſdem partes tendentes, nempè deorsùm, ideoque ſimiles inter ſe, ſe mutuo impediunt & deſtruunt, ita ut quies conſequatur, ſi verò eorundem ſimilium motuum deſcendentium vires inæquales fuerint, prævalebit majus pondus, libramque revolvet non integra ſua vi, ſed tantummodò illa differentia, vel exceſſu, quo majus pondus ſuperat minus. TAB. III. Fig. 10. Prop. 45.

Digitized by Google

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XLVIII.

Iiſdem datis, ſi ambæ potentiæ ſurſùm trahant, idem ſequetur.

TAB. IV. Fig. 1.

Id ipſum verum quoque eſt, ſi applicentur terminis oppoſitis ejuſdem libræ AB duæ vires inæquales, DE major, & F minor, quæ ambæ ſurſùm terminos libræ trahant aſcendendo. Et hìc eodem modo oſtendetur, quòd libra flectetur ſurſùm ab A verſùs H, & reliqua vis minor F ſuperabitur ab exceſſu virtutis DE ſupra F, deſcendetque terminus B versùs I.

PROPOSITIO XLIX.

Si oppoſitos terminos libræ duæ potentiæ trahant una ſurſùm, altera deorſùm, ſe mutuò juvabunt, & vis libram flectens æqualis erit ſummæ ambarum potentiarum.

TAB. IV. Fig. 2.

Tertio loco in eadem Rota ſeù Libra AB terminus A deorſùm trahatur à pondere D, ſed ejus oppoſitus terminus B ſurſùm trahatur à vi aſcendente F, quæ minor ſit vi ponderis D, dico, quòd libra non quieſcet, ſed revolvetur ejus terminus A deſcendendo versùs I, elevabiturque terminus oppoſitus B versùs H, & conatus, ſeù vis, quo libra revolvitur æqualis erit non differentiæ & exceſſui ponderis D ſupra vim F, ſed æquabitur aggregato ambarum virtutum D & F. Applicetur termino B pondus E, æquale vi ſurſum impellenti F, pariterque ibidem ſuſpendatur aliud pondus G, æquale oppoſito ponderi D, manifeſtum eſt (amotis vel coërcitis viribus F & E) quòd pondera æqualia D & G, pendentia à terminis radiorum æqualium ejuſdem libræ, efficient æquilibrium, & ideò libra quieſcet. Præterea quia pondus E æquatur vi contrariæ ſurſùm trahenti F, & ambæ applicantur eidem termino B libræ AB (ab æqualibus ponderibus D & G æquilibratæ) igitur duo pondera ſimùl ſumpta G & E libram impellunt contrario niſu, ſcilicet à B verſus I, & præcisè adæquant conatum ponderis D & vim trahentem F, quæ ambo deprimere poſſunt terminum libræ A versùs I, ſublevando terminum B versùs H. Ergo duæ vires D & F ſimul ſumptæ (amotis ponderibus G

Prop. 47.

Prop. 46.

&

Digitized by Google

& E) determinant vim ſeù conatum, quo libra revolvi debet ab A verſùs I. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dira.

Et hìc animadvertendum eſt, quòd duæ vires D & F, quæ reverà contrariæ ſunt inter ſe (cum illa deorſùm comprimat, hæc verò ſurſùm trahat) non ſibi mutuò opponuntur, nec una earum alteriùs motum impedit, ſed una promovet, adjuvat, & auget conatum, vim, & impetum alterius; & hoc accidit quia non applicantur ambæ eidem termino A libræ, ſed terminis oppoſitis A & B, qui juxtà libræ & Rotæ proprietatem & naturam debent moveri motibus contrariis, ſcilicèt A per arcum AI, & B per arcum BH. Igitur impulſus ponderis D deorſùm, & tractio facta à vi F ſurſùm conveniunt, & ſe mutuò adjuvant & augent, ut ab utriſque revolutio libræ efficiatur, quæ ad eaſdem partes impellitur ab eiſdem viribus contrariis. Ceſſet igitur admiratio quare duæ vires contrariæ in libra ſe mutuò non deſtruant, ſed potiùs mutuo ſe adjuvent, ita ut ex utriſque reſultet una vis compoſita, à qua libra revolvitur. Prop. 45.

PROPOSITIO L.

Si oppoſitos libræ terminos quatuor potentiæ trahant, duæ ſurſum & duæ deorſum, conatus ſeu vis libram flectens menſuratur à ſumma differentiæ aſcendentium, cum differentia deſcendentium potentiarum.

Si tandem eadem libra à quatuor viribus impellatur trahaturque, quarum duæ D & G graves ſint, deorſùmque tendant, duæ verò M & F ſurſùm eoſdem terminos libræ trahant, ſitque energia virtutis M major quàm F, pondus verò D minus ſit quàm G, tunc manifeſtum eſt, terminum A elevari ſurſùm verſùs H, ab exceſſu quo vis M ſuperat facultatem motivam F, & è contrà oppoſitus libræ terminus B deprimetur deorſum verſus I, ab exceſſu quó pondus G ſuperat vim gravitatis D; & quia prædicti duo impulſus differentiales contrarii ſunt, unus quidèm ſurſùm, alter verò deorſùm, applicanturque terminis oppoſitis ejuſdem libræ; igitur ſe mutuo adjuvant promoventurque, & proindè conatus, vis, atque impetus, quo univerſa libra revolvitur, æqualis erit aggregato prædictarum differentiarum. TAB. III. Fig. 11. Prop. 49.

Digitized by Google

CAP. IV.

PROPOSITIO LI.

Poſitivam levitatem non dari.

Vis motiva, qua ſolidum gravius ſpecie quàm fluidum, deſcendit, æqualis eſt differentiæ ponderis ſolidi ſupra pondus fluidi ei æqualis mole.

TAB. IV. Fig. 3. His declaratis intelligatur Vas RGS aqua plenum, in eoque immergatur corpus aliquod grave durum ac conſiſtens DE, quod gravius ſit aqua collaterali F, patet ex dictis Prop. 9. & ex Archimede, duo pondera DE & F collocari in libra quadam imaginaria & perpetua AB, in qua exceſſus ponderis ſolidi DE ſupra gravitatem aquæ F, quæ ſit æqualis mole ipſi DE, ſemper idem eſt in quacunque aquæ profunditate ſolidum collocetur, ſitque pondus E exceſſus, quo pondus DE ſuperat gravitatem aquæ F, igitur conatus, vis, & impetus, quo ſolidum DE deſcendit infra aquam menſuratur à vi ponderis E.

PROPOSITIO LII.

Vis motiva, qua ſolidum levius ſpecie quàm fluidum, aſcendit, æqualis eſt exceſſui levitatis ſolidi ſupra levitatem fluidi ei æqualis mole.

E contrà, ſi ſupponamus quod Lignum DE pariterque aqua F careant gravitate, ſed tantummodò à vi levitatis informentur, & ambo impulſum & impetum faciant ſursùm, conenturque aſcendere. Non ſecùs oſtendetur, quòd in Libra ſeù Rota perpetua Ligni DE, major levitas prævalebit ſuperabitque minorem levitatem fluidi collateralis F, proindeque libra inflectetur ab A versùs R, aſcendendo tanta vi, quanta eſt differentia ſeù exceſſus E, quo levitas Ligni ſuperat aquæ levitatem.

PROPOSITIO LIII.

Vis motiva, qua leve corpus in fluido gravi aſcendit, æqualis eſſe debet ſumma levitatis ſolidi, & gravitatis fluidi.

TAB. III. Fig. 12. Si verò variata hypoteſi ponamus Lignum F leve, & ſursùm ab intrinſeco principo impelli & moveri, at fluidum collaterale D, quòd

Digitized by Google

quòd ſit hydrargyrum, ſupponatur deorsùm tantummodò vim exercere, ut exigit maxima ejus gravitas, nec prorsùs ſursùm impellere, tunc quoque Libra ſeù Rota perpetua efformabitur, in qua ſemper terminus B trahetur ſursùm à poſitiva levitate ipſius Ligni F, aſcenderque versùs R; terminus verò oppoſitus deprimetur ab A versùs H, ut natura gravitatis exigit, & quia hi duo motus & conatus in oppoſitis terminis libræ contrarii ſunt, ergò viciſſim ſe non deſtruunt nec contrariantur, ſed ſe mutuò favent & adjuvant. Igitur conatus & impetus, quo revolvitur jam dicta libra, ſcilicèt quo lignum F aſcendit à fundo mercurii, æqualis erit non differentiæ, ſed aggregato ex vi levitatis F, & ex facultate ponderis mercurii D. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LIV.

Si verò tam ſolidum quàm fluidum exerceant levitatem atque gravitatem, vis motiva, qua unum eorum elevatur, æqualis eſt aggregato ex differentia levitatum unà cum differentia gravitatum earum.

Tandèm, ſi ſupponamus quod Lignum vim faciat ſursùm, ut leve, & etiam eodem tempore gravitatem ejus nativam exerceat, pariterque aqua D in Vaſe nedùm deorsùm comprimat, TAB. III. Fig. 12. ut gravis, ſed etiam non omninò privetur gradu aliquo levitatis, tunc ſimilitèr libra perpetua imaginaria efformabitur, in qua terminus I deorsùm impellitur ab exceſſu, quo gravitas aquæ D ſuperat gravitatem Ligni F, & è contrà, terminus B ſursùm elevabitur ab exceſſu, quo levitas Ligni ſuperat levitatem ipſius aquæ. Et quia prædicti impulſus ſunt contrarii, applicanturque eidem libræ imaginariæ, igitur unus impulſus alteri non opponitur, & proindè univerſalis conatus & impetus prædictæ libræ, ſcilicèt vis & Prop. 50. impetus, quo Lignum F aſcendit in aqua, menſuratur ab utroque exceſſu, ſcilicèt ab aggregato differentiæ ponderum aquæ & Ligni, unà cum exceſſu levitatis Ligni ſupra aqueam levitatem.

SUPPOSITIO V.

Suppoſitiones aliquæ peripateticæ recenſentur.

His præmiſſis, ſupponamus cum Adverſariis primo loco, quòd reverà præter corpora gravia etiam levia in natura exiſtant, quorum

Digitized by Google

CAP. IV. rum aliqua, ut ait Ariſtoteles, ſint ſimplicitèr talia, alia verò
Poſitivam levitatem non dari. reſpectivè, veluti Ignis dicitur abſolutè levis, & Terra, ſeù hydrargyrum, vel aliud fluidum æquè grave ac ipſa Terra eſt, appellabitur abſolutè grave. Reperiuntur poſtea alia corpora intermedia ſimplicia vel mixta, quæ vocantur gravia ſimul & levia reſpectivè, ſcilicèt aqua demerſa intra mercurium dicitur levis, & moveri ſursùm à principio intrinſeco, at ſi eadem aqua intra Oleum mergatur, dicetur jam gravis, non levis, & moveri deorsùm à principio interno. Hoc verò duplicem ſenſum habere poteſt, aut dictæ duæ contrariæ qualitates ſemper in eodem corpore aquæ exiſtunt & vigent, aut ſucceſſivè modò una, modò altera in ea reperitur, ita ut aqua in fundo hydrargyri poſita ſit revera levis, & nullo pacto gravis; & è contrà, quando eadem aqua in Oleo demergitur, hìc gravitatem habeat, & nullam prorsùs levitatem, ita ut remaneat ſopita, & extincta levitas illa, quæ tanta efficacia aquam ſursùm impellebat à fundo mercurii, igitur in primo ſenſu retinere aqua deberet perpetuò duas contrarias qualitates, ſcilicèt levitatem & gravitatem eodem modo, ac dicuntur mixta participare ex qualitatibus extremis, calido nempè, & frigido, & veluti colores medii nigredinem atque albedinem participare cenſentur, igitur dici deberet, quod in Igne prorsùs & *abſolutè levi* quatuor integri gradus levitatis reperiuntur, & ſimilitèr in ipſa Terra exiſtunt quatuor gradus gravitatis, at aër habebit tres gradus levitatis, & unicum gradum ponderoſitatis, ſic aqua unicum gradum levitatis, & tres gravitatis haberet, & tandèm aliud corpus medium inter aërem & aquam, veluti forſan eſt ſpiritus Vini, habere poſſet duos gradus levitatis, & duos alios gradus gravitatis.

SUPPOSITIO VI.

Supponit præterea Ariſtoteles, quòd velocitas, qua idem cor-
4. Phyſicor. cap. 8. pus aſcendit vel deſcendit in diverſis mediis fluidis, eandem proportionem habet, quam raritates vel conſiſtentiæ eorundem fluidorum, ver. gr. ſi aër eſſet decies rarior, ac diſtrahibilior & faciliùs penetrabilis, quam ſit aquæ, eadem Pila marmorea deſcendet cubitalem altitudinem aëris decies velociùs, quàm profunditatem aquæ paritèr cubitalem, ſcilicèt ſi prædictum aëreum

ſpatium

Digitized by Google

ſpatium pertranſeat in unica arteriæ pulſatione, aquæ altitudinem percurret in decem ejuſdem arteriæ pulſationibus. Idemque in aſcenſu corporum levium, juxtà Ariſtotelis ſententiam, dici debet. His præmiſſis, CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIONE LV.

Oſtendendum eſt, Ignem non eſſe levem, nec aſcendere vi levitatis ejus poſitivæ.

Et primò, extrema corpora ſimplicia, ſcilicèt Ignis & Terra, vel hydrargyrum, aut aurum fuſum, vel quodlibet aliud graviſſimum corpus, juxtà Ariſtotelis effatum, ſi fieri poteſt, ſint abſolutè gravia & levia, ita ut Ignis habeat quatuor gradus levitatis, & nullam prorsùs gravitatem, è contrà, Terra vel hydràrgyrum quatuor gradus gravitatis habeat, nullam verò levitatem, ſic enim Terra erit abſolutè & omninò gravis, ignis verò abſolutè levis, ergò (ex Prop. 53.) conatus & impetus totalis, quo Ignis per mercurium aſcendit, vel Terra per Ignem deſcendit, menſurari debet ab aggregato virium extremarum, ſcilicet à tota vi levitatis cum tota vi gravitatis, quare totalis impetus erit octo graduum. Sed hoc eſt falſum, contra Adverſarii aſſertionem, & contra Archimedem, ea enim, quæ in fluido elevantur, tanta vi aſcendunt, quanta eſt gravitas, qua moles fluidi mercuralis æqualis corpori igneo intra ipſum demerſo ſuperat hujus gravitatem, quæ nulla eſt, & proindè Ignis impetu quatuor graduum per mercurium aſcendit, quapropter non fertur Ignis ſursùm à vi ejus levitatis, & ideò levis non erit, quod erat &c.

Sed inſtabit denuò Peripateticus, dicetque quòd ea velocitas, quæ exercetur ab Igne aſcendente per mercurium, aut à Terra deſcendente per Ignem, poterit cenſeri octo graduum, vel quatuor ad libitum, quia non habemus certam menſuram unius gradus impetus, & ſic mediante ſenſu & experientia, non poteſt ejus ſententia redargui. Dubitatur de menſura gradus prædicti impetus.

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LVI.

Reperire menſuram certi gradus impetus, reſpectu cujus diſcerni valeat, an impetus deſcenſus Terræ per Ignem, vel aſcenſus Ignis per Mercurium, ſit octo vel quatuor graduum.

Sed prædictum effugium ſic refellemus: Fiat experimentum, non in Mercurio ſimplicitèr gravi, ſed in aqua vel in aëre, illa enim habebit tres gradus gravitatis & unicum levitatis, ergo Ignis per aquam aſcendet velocitate trium graduum, in Mercurio verò impetu octo graduum, & Terra per Ignem octies velociùs deſcendet quàm per aquam. Præterea aër habet unicum gradum gravitatis, & tres gradus levitatis, igitur Ignis octies velociùs per Mercurium aſcendet quàm per aërem, unde hac ratione habebimus menſuram unius gradus impetus, tàm in aſcenſu, quàm in deſcenſu, qui comparari poteſt cum impetu Ignis per Mercurium aſcendentis, & Terræ per Ignem deſcendentis; & proindè facilè conjici poterit, an prædictæ velocitates extremorum Elementorum reverà ſint octuplæ, vel non, comparatæ ad velocitates quas exercent in intermediis Elementis. Et licèt experimentum non det exactam præciſionem, nihilominùs ſufficientiſſimè evincit falſitatem Peripateticæ hypotheſis, ſed licèt reverà vis & energia, qua corpora aſcendunt vel deſcendunt, minimè deduci poſſit ex velocitate tranſitus ſursùm, vel deorsùm, ut ſuo loco apertè oſtendemus, tamen aſſumi poteſt cum Adverſario ad eum redarguendum.

Conſiderentur deindè Elementa intermedia, ut ſunt aër, & aqua, ſeù alia corpora mixta, quæ eiſdem gradibus levitatis & gravitatis afficiantur. Demonſtrandum eſt, nullum eorum corporum, quæ aſcendunt ſursùm, poſitivam levitatem habere.

PROPOSITIO LVII.

Si Aër in aqua ſolummodò levitatem exerceret, in ea non aſcenderet à levitate ejus poſitiva impulſus.

Et primò, ſupponamus prædicta Elementa non retinere ſimùl eodemque tempore duas oppoſitas facultates gravitatis & levitatis, ſed

Digitized by Google

ſed ſucceſſivè modò unam modò alteram poſſideant, prout in diverſis mediis fluidis collocantur, ſcilicèt aqua in Aëre pendula ſolummodò gravis cenſeri debeat, non autem levis, ſi poſtmodum aqua infrà hydrargyrum mergatur, tunc aqua levis ſit, non autem gravis, ponatur etiam, quod Aër ſeù Lignum ſub aqua demerſum leve ſit, nec gravitatem ullam habeat. Concipiatur poſtea Vas RGHS aqua D plenum, & in eo mergatur maſſa Aëris vel Ligni F; patet ergò ex ſupradicta hypotheſi, quod aqua D nullam levitatem, ſed tantummodò gravitatem habebit, eò quòd prædicta aqua non ſupponitur demerſa intra aliud corpus fluidum denſius & ponderoſius ipſa, ſed contigua eſt Aëri. Modò quia Aër vel Lignum F ſupponitur ab Adverſariis ſursùm aſcendere à G versùs R, impulſa à poſitiva levitate ejus naturali, Aqua verò circumfuſa D conatum atque impetum exercet deorsùm ab A versùs H, veluti natura ejus gravitatis exigit, habebimus ergò duos impetus ad invicem contrarios, nempè levitatis Aëris F grad. 3. & gravitatis gra. 3. aquæ circumfuſæ D, & hæ duæ virtutes motivæ ſimùl ſumptæ gr. 6. component menſuram conatus & impetus, quo Lignum F per aquam aſcendit, hoc tamen eſt falſum, & contra conceſſionem ejuſdem Adverſarii, & contra demonſtrationem Archimedis, & tandem contra experientiam, quia ea, quæ feruntur ſursùm in aqua, tanta vi aſcendunt, quanta eſt gravitas, qua moles aquæ æqualis corpori demerſo ſuperat hujùſmet gravitatem, quod perindè eſt, ac ſi dicatur, impetum ſursùm menſurari à differentia gravitatum Aëris, & aquæ gr. 2. non autem ab aggregato gr. 6. levitatis illius, & gravitatis hujus. Quapropter non poterit Aër vel Lignum ſursùm impelli ab ejus levitate poſitiva.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

TAB. III. Fig. 12.

Prop. 53.

PROPOSITIO LVIII.

Idipſum oſtendere poſito quòd Aër & Aqua utramque vim levitatis & gravitatis exerceat.

Supponamus ſecundo loco tam Aërem quàm aquam ſemper retinere ambas oppoſitas qualitates, ſcilicèt perpetuò afficiantur iiſdem gradibus gravitatis atque levitatis, ſitque levitas Aëris F trium graduum, & major levitate ipſius Aquæ D unius gradus; at

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

at è contrà gradus gravitatis ejuſdem Aëris F gradus ùnius minor ſit pondere graduum 3. molis aquæ D, quæ æqualis ſit ipſi F, habebimus profectò quatuor vires motivas, quæ ſibi mutuò adverſantur, & in libra imaginaria BI operantur, ut nimirùm nulla earum otiari queat, ſed omnes ſimùl agant & impellant, igitur ex Propoſitionibus 50. & 54. conatus ſeù impetus, quo Aër F impellitur ſursùm in Aqua à G versùs R ratione levitatis menſurari debet ab exceſſu 2. graduum, quo levitas ejuſdem Aëris ſuperat levitatem Aquæ circumfuſæ, & è contra conatus Aquæ contra Aërem efficitur ab exceſſu gravitatis aquæ D, ſupra gravitatem Aëris F paritèr gr. 2.; & proindè dum Aqua deorsùm deſcendere conatur, neceſſariò Aërem F exprimit ac ſursùm impellit; ſuntque hæ duæ differentiæ ſeù exceſſus virium contrariæ inter ſe, ſcilicèt una in libra imaginaria ſursùm impellit, altera verò deorsùm; igitur univerſalis conatus & impetus totalis, quo Aër F aſcendit in Aqua, menſurari debet ab aggregato eorundem duorum exceſſuum, quod eſt gr. 4. non verò à differentia levitatum, ſolummodò gr. 2. Sed hoc eſt falſum contra experientiam, contra Adverſarii aſſertum, & contra ea, quæ ab Archimede demonſtrata ſunt, quia nimirùm conatus & impetus, quo fertur Aërea Pila ſursùm in aqua, æqualis eſt differentiæ ponderum Aëris & Aquæ; igitur verum non eſt, levitatem poſitivam in hac operatione concurrere.

Prop. 54.

Uſque adhùc non conſideravimus difficultatem aut impedimentem, quòd affert medium fluidum motui aſcenſus vel deſcenſus corporum, quæ in ipſo feruntur, erit igitur operæpretium perpendere quidnam admiſſo, vel negato prædicto Peripatetico aſſumpto ſubſequatur.

PROPOSITIO LIX.

Aliter id ipſum oſtendere, poſito, quòd Aër vi levitatis per diverſa media fluida aſcendat.

TAB. IV. Fig. 4.

Sit igitur idem mobile B, quod ſit Lignum leviſſimum, vel Veſica Aëre plena, impellaturque uſque ad fundum Vaſis DCFE, cujus medietas infima repleatur Aqua A, reliqua medietas ſuprema

Digitized by Google

ma O repleatur Oleo, vel ſpiritu Vini, & ponamus levitatem aëreæ Veſicæ B eſſe trium graduum, & levitatem ſpiritus Vini duorum graduum, at levitatem aquæ magis denſæ eſſe unius gradus. Manifeſtum eſt, quòd reſiſtentia aquæ A, & partium tenacitas, quæ penetrari debet à Ligno vel Veſica B, dùm ſursùm aſcendit, erit tantò major reſiſtentia ſpiritus Vini O, quantùm illa eſt magis denſa & conſtipata quàm iſte, ſcilicèt ſi ſumantur moles æquales eorumdem fluidorum, quantò major eſt corpulentia & materia, quæ prædictum aqueum ſpatium replet ea materia quæ molem ſpiritus Vini occupat, & quia levitatem ſpiritus Vini ad levitatem aquæ eandem proportionem habere ajunt, quam illius raritas ad hujus raritatem, igitur tantò magis diſtrahibilis, & minùs reſiſtens erit ſpiritus Vini, quàm aqua communis; quantò ille levior eſt aqua communi, ergò reſiſtentia, quam aqua infert Veſicæ aſcendenti ad reſiſtentiam, ſpiritus Vini eandem proportionem reciprocè habet, quàm ſpiritus Vini levitas ad aquæ communis levitatem. Quapropter aqua communis duplò reſiſtentior erit quàm ſpiritus Vini, veluti iſte ſupponitur duplò levior illo. Modò, quia Adverſarius ſupponit, quòd conatus & impetus, quo aſcendit aëreа Veſica per prædicta duo fluida, menſurari debeat ab exceſſu, ſeu differentia levitatum eorundem corporum, igitur aërea Veſica B, quæ tres gradus levitatis habebat, aſcendet per aquam A, unum gradum levitatis habentem, conatu ſeu impetu menſurato à differentia prædictarum levitatum, quæ erit duorum graduum; ſed in ſpiritu Vini O, qui duos gradus levitatis habebat, aſcendet eadem Pila B impetu æquali differentiæ levitatum eorundem corporum, quæ erit unius ſolummodò gradus, & hæc quidem conſequuntur ex demonſtratis in Pr. 48 & 52. quapropter ratione differentiarum inter levitatem corporis B, & levitatis prædictorum fluidorum Veſica B per aquam aſcendet conatu, & impetu duplo ejus, quo per ſpiritum Vini elevatur; nihilominùs velocitas, qua prædicta Veſica B aſcendit in aqua, non poterit eſſe dupla ejus, qua ſublimatur in ſpiritu Vini, licèt virtus & energia, qua impellitur per aquam, dupla ſit ejus, quæ in ſpiritu Vini exercetur, propterea quod ſupervenit nova cauſa, à qua prædicti impetus retardantur, & valdè alterantur, hæc verò eſt major denſitas aquæ communis ſupra tenacitatem, & conſtipationem

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Digitized by Google

CAP. IV. tionem ſpiritus Vini; quæ, juxtà Ariſtotelis aſſumptum, majorem tarditatem aſcendenti corpori affert denſitas aquæ, ſcilicèt duplò major, quàm ſit ea difficultas, qua à ſpiritu Vini aſcenſus ejuſdem Pilæ impeditur. Hinc ſequitur, quòd velocitas ejuſdem Pilæ B per aquam ad eam, quam habere poteſt, per ſpiritum Vini compoſita ſit ex duabus proportionibus, ſcilicèt ex proportione differentiarum levitatum eorundem corporum, quæ erit ut duo ad unum, & ex propoſitione reciproca reſiſtentiarum eorundem mediorum, quæ ſe habet ut unum ad duo, ſed proportio dupla, & ſubdupla componunt proportionem æqualitatis, igitur æquali velocitate aſcendet eadem Veſica B per aquam A, & per ſpiritum Vini O, quod eſt evidentèr falſum, & contra aſſertum eorundem Adverſariorum, ergo Veſica Aëre plena non movetur ſursùm in fluido vi levitatis poſitivæ, quod erat oſtendendum.

Poſitivam levitatem non dari.

Sed antequam ulterius procedamus, debent ad examen quoque revocari aliæ objectiones, quæ ab Authoribus clariſſimis afferuntur contra noſtram ſententiam. Et primò quidem conſiderabo argumenta, quæ deſumuntur à pyramidali figura flammæ lucernæ, à qua, inquam, figura putant evidens argumentum deduci, quòd flamma ipſa ſursùm impellatur ab interno principio levitatis, ſicque ratiocinantur: *Videmus quieto & tranquillo aëre flammam ferri ſursùm pyramidaliter, cum tamen, ſi per expreſſionem hic motus fieret, inverſa flammæ figura eſſet, aut certè inferior pars non minus quàm ſuperior acuminata, ut fit in omnibus non duris, quando per expreſſionem ſursùm jaciuntur. Secundò quinta eſſentia Vini in lapide accenſa ſursùm fertur, non per expreſſionem, ſed inſita levitate, aër enim exprimens, vel eſſet ſub baſi ignis avolantis, & illum protruderet, quod eſt falſum; vel ſuperincumbens gravitando hanc expreſſionem efficeret; neque hoc, quia ſic aër vertici ignis incumbens eum deprimeret potius, ac reverberaret deorsùm, quàm ſursùm.*

Nova argumenta pro levitate poſitiva afferuntur.

PROPOSITIO LX.

Flammam in Camino ab expreſſione ambientis aëris ſurſum impelli.

Primæ difficultati, quòd nimirum flamma lucernæ in aëre quieto

Digitized by Google

quieto & tranquillo moveatur ſursùm ſponte, non verò per extruſionem factam ab aëre ambiente, ſatisfacere nitemur adducendo experimenta aliqua. Videmus enim majores & ampliores flammas in Caminis accenſas non vigere, nec diutiùs perſeverare, niſi adſit aditus aëri de foris advenienti, per quem ingrediatur ventus perpetuus, qui inter crura & fœmora Ignem circumſtantium excurrit versùs flammam, eſtque evidentèr ſenſibilis, nam ſi Cubiculi Oſtium claudatur, extenſo Panno vel Cortina, ut fieri ſolet, hæc inflatur verſus Ignem Camini, ut velum Navis; imò in Cubiculis undiquè diligentèr clauſis, in quibus aër externus ſubingredi nequeat, non poterit flamma ſursùm impelli ab aëre, quin Cubiculum inane remaneat, & tunc Ignis Camini nullo pacto accendi poteſt, nec in flammam verti, aut perdurare, niſi Oſtiolum vel foramen aliquod in ipſo Camino aperiatur, & tunc facilè flamma accenditur & perſeverat. Ratio hujus effectus pendet nedùm ab impulſu flammæ ſursùm, ſed etiam à rarefactione aëris propè Ignem exiſtentis, eumque ambientis per totam Camini longitudinem, quia nempe aër prædictus ab Igne calefactus minùs gravis ſpecie redditur, quam aër Cubiculi, & externus, qui à Camino diſtat; Hoc autem neceſſariò advenit ex legibus mechanicis, & ex Archimedis demonſtrationibus; neceſſe enim eſt, ut aër rarior, & minùs gravitans ſursùm expellatur exprimaturque à graviore aëre circumambiente, hinc fit ut poſt aſcenſum illius aëris rarefacti per Caminum diminuatur moles aëris ipſius Cubiculi propè, & circa Caminum. Non ergo mirum eſt, novum aërem profluere ad replendum Cubiculi ſpatium, & hæc eſt cauſa, quare percipitur ventus ille, & effluvium perpetuum, dum flamma Camini viget.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Prædictum ratiocinium confirmari poteſt à pulcherrimo experimento à D. Candido Buono Florentiæ mihi communicato.

PROPOSITIO LXI.

Trutina æquilibrata una Lanx excalefacta ſurſum elevatur extruſa à pondere aëris, reliquam Lancem ambientis.

Erat enim Trutina ſeù Bilanx tantæ perfectionis, ut à quinquageſima parte unius Grani Hordei, imò à multo leviori feſtuca flecti

Poſitivam levitatem non dari.

TAB. IV. Fig. 5.

cti facilè poſſet. Hæc quidem ſuſpenſa intra armariolum vitreum, ut à ſordibus, & venti agitatione tueretur æquilibrium præcisè ſervabat, ut eſt DE, cujus centrum C, tunc ſumpta virga ferrea IF, & ignita in ejus extrema parte F Lanci A approximabatur, abſque contactu, tunc libra ab æquilibrio removebatur, depreſſa nimirum Lance B, & elevata A, idemque contingebat tranſlato ignito ferro infra Lancem, ac priùs in ſuprema Lancis parte obſervabatur: rationem hujus admirabilis effectus hanc excogitavi, & Amico petenti reddidi, eamque communicavi Societati doctiſſimorum Virorum à Sereniſſ. & Eminentiſſ. Cardinali Leopoldo Mediceo erectam, quam deinceps more Italico Academiam experimentalem Mediceam vocabo. Concipiantur duæ Sphærulæ aëris inter ſe æquales LG, & HK lances ambientes, quæ erunt æquè graves, ſcilicèt ejuſdem ſpeciei, approximato poſtea ferro ignito IF, procùldubio à profluvio ignearum exhalationum à fervente ferro emanantium, calefit nedum lanx illa metallica A, ſed etiam Sphæra proximi aëris LG, quæ proindè ingentem raritatem acquirit; cumque aër ambiens LG arctè adhæreat lanci A, ejuſque aſperitatibus & foveolis colligatus componat veluti lanuginem unitam ipſi lanci, ita ut nequeat moveri lanx A, niſi ſecum deferat aëream lanuginem, ſeu cruſtam contiguam & connexam LG, verùm lanci oppoſitæ B adhæret Sphæra aërea HK denſior, utpotè non excalefacta à ferro fervente; hinc fit ut ſumma lancis B unà cum adnexa cruſta ambientis aëris HK gravior ſit ærea lamina A unà cum rariori lanugine aëris adhærentis LG. Mirum igitur non eſt, quòd à majori pondere libræ extremitas E deprimatur, & ei oppoſita D elevetur. Eodem ferè modo, ut dicebam priùs, aër Cubiculi circa Caminum, cùm ſit valdè denſus, comparatus cum flamma & aëre calefacto intra Caminum exiſtente, & ideò valdè rarefacto, mirum non eſt, ſi proptèr illius gravitatem excedentem ſursùm exprimat leviorem flammam, aëremque adhærentem paritèr rarum. Eſt igitur evidentiſſimum in hiſce experimentis, quòd aër flammam ambiens, nedùm eam exprimit, ſed bonam partem aëris rarefactam unà cum flamma impellit quoque ſursùm. Sed dicet aliquis, cur circa flammam lucernæ non obſervatur prædictus ventus? reſpondetur, non eſſe æquè ſenſibilem, quia nimirum lucernæ flamma non inſinuatur intra fi-

Hæc experientia, & ratio ejus applicatur flammæ Camini aſcendentis.

Ratio quare circa lucernæ flammam non percipitur ventus ſicuti in camino.

ſtulam

Digitized by Google

ſtulam aliquam, ut eſt canalis Camini, qui exitum habet extra Cubiculum; cùm ergo lucernæ flamma undique ambiatur ab aëre aperto abſque evidenti commotione eam impellere ſursùm poteſt exprimendo, nimirùm facto brevi circuitu à vertice flammæ uſque ad ejus baſim, & ob flammæ exiguitatem parva quoque eſt moles aëris ei contigua, quæ agitatur, & convolvitur, & hæc eſt ratio, quare circa lucernæ flammam ventus non obſervatur ſimilis ei, qui propè Caminum percipitur. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dira.

PROPOSITIO LXII.

Ignem non à levitate, ſed ab extruſione ambientis aëris aſcendere, evincitur ex deſcenſu fumi in vacuo Torricelliano.

Sed quòd reverà Ignis moveatur ſurſum per extruſionem ambientis aëris, non autem aſcendat ſponte propria virtute, evidentiſſimè percipitur ex hoc meo experimento, quod Florentiæ Sereniſſimo Leopoldo Cardinali Mediceo communicavi, comprobatumque fuit in Academia Experimentali Medicea, & demum Exteris per Epiſtolas divulgatum fuit.

Sit Vas vitreum AFG, cujus longitudo EF duobus cubitis major ſit, habeatque annexam ampullam vitream CEM, ſitque incurvata ejus extremitas HFG, atque duæ ejus extremitates A & G ſint perforatæ, & apertæ, & priùs ſtrictè obſerato, duplici Veſica ſuilla, infimo orificio G, repleatur Vas univerſum hydrargyro, infuſo per ſupremum os AB, poſtea pilula aliqua D ex bitumine aliquo atri coloris operculo ex bractea ferrea filo alligetur; & Orificium AB denuò Veſica tegatur, colligeturque ſtrictè: tandèm ſublata veſica infima G concedatur egreſſus hydrargyro, ut nimirùm facta ſolita vacuitate aëris remaneat hydrargyrum ſuſpenſum uſque ad O, & altitudo GO erit proximè unius cubiti & quadrantis. His præparatis ſumatur lens aliqua cryſtallina KL, & directè Soli S exponatur in ea diſtantia & ſitu, in quo præciſè vertex coni radioſi à radiis Solis refractis convergentibus formati ad contactum Pilæ bituminoſæ D pertingat. Id ipſum fieri poteſt ope ſpeculi concavi uſtorii radios Solis reflectentis, tunc liqueſcere incipit Pila D, & fumum emittit, in TAB. IV. Fig. 6.

Digitized by Google

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

quo apparet mirabilis operatio, non enim fumus, veluti in aëre aperto accidit, ſursùm aſcendit, ſed incurvatur flectiturque deorsùm per DMN, non ſecùs ac virgulæ illæ aquæ cadentis è Fontibus, inflexas, & deorsùm tendentes lineas deſcribunt.

Porrò quia fumum non minùs quàm flammam levem eſſe, atque ſursùm moveri ſponte ſua à naturali principio impulſa, communiter Peripatetica Schola docet, igitur neceſſario in ſpatio illo vacuo CEN, vel ſaltèm in quo aër non degit niſi valdè expanſus, & rarefactus, fumus majori vi ſursùm aſcendere deberet, quàm in aëre aperto, quia nimirùm ab aëris corpulentia aliquo pacto impeditur ipſius progreſſus (videmus enim in aëre aperto fumum ampliari, diſſipari, ac diſpergi à prædicta aëris reſiſtentia,) cumque in ſpatio illo vacuo, vel à quo aër deficit, poſſit fumus naturali levitate non impeditus liberiùs & faciliùs elevari; igitur omninò neceſſè eſſet ut fumus in prædicto vacuo ſpatio aſcenderet ſursùm, veluti ejus natura exigit; & è contrà eſſet impoſſibile ut deorsùm deprimeretur & caderet, ut virgulæ decidentes aquæ Fontium flectuntur deorsùm; quia verò hoc experientiæ repugnat non poterit dici, quòd fumus ſit levis, ſed è contrà gravis erit. Cùm verò in aëre idem fumus ſursùm aſcendat, dicendum eſt quòd ab aëre ambiente graviori in ſpecie, quàm ſit fumus juxtà leges mechanicas libræ aër premens per extruſionem ſursùm fumum minùs gravem expellit.

PROPOSITIO LXIII.

Figuram pyramidalem flammæ lucernæ non ſuadere eam à vi levitatis ſursùm impelli.

Verùm, quod ad formam pyramidalem flammæ lucernæ pertinet, non videtur, quòd ejus figura conica neceſſariò perſuadeat, & convincat flammam ſursùm ſponte ſua, & propria virtute levitatis aſcendere, nam ſive per extruſionem ambientis fluidi violenter, ſivè ſponte à vi levitatis ſursùm moveri ſupponamus, retinere æquè benè poſſet eandem conicam figuram, ut inferiùs oſtendemus. Præterea ſi vera cauſa figuræ pyramidalis flammæ lucernæ eſſet ejus levitas poſitiva, deberet eadem levitas poſitiva eundem

effectum

Digitized by Google

effectum producere in reliquis omnibus corporibus fluidis paritèr ab ipſa impulſis, ſi tamen reliqua ſint paria, ſcilicèt fumus non ſecùs ac flamma corpus fluidum & rarum eſt, cujus continentèr una pars poſt aliam generatur, & eructatur à poris ejuſdem titionis, pariterque fumum levitatem poſitivam habere & exercere ſupponunt, non minùs quàm flamma habet, igitur neceſſariò fumus aſcendens, & digrediens à titione deberet formam pyramidalem acquirere ſimilem ei, quam flamma lucernæ habet, deberetque paritèr in acumen ſubtile ſuperiùs deſinere, quod profectò eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, proſequitur enim fumus ſuum iter longo tractu ſursùm abſque eo quòd in acumen reducatur.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Id ipſum continget, ſi fiſtula aliqua aër in fundo aquæ inſuffletur, conſpicientur enim elevari innumeræ ampullæ aëreæ, quæ ab invicem ſeparantur abſque eo quòd pyramidalem figuram acquirant, licèt aër non minùs quàm flamma levis reputetur, & ab intrinſeco principio ſursùm moveri credatur, cùmque una & eadem cauſa non poſſit diverſos effectus producere, concedant neceſsè eſt, figuram, quam in flamma obſervamus, diverſam à figura fumi & aëris per aquam aſcendentis ab alia cauſa longè diverſa dependere, non autem à prædicto principio intrinſeco levitatis.

Et profectò ſi attentè perpendamus fumi & flammæ conſiſtentias, valdè inter ſe differre reperiemus, licèt ambo ſint corpora rara, & fluida.

PROPOSITIO LXIV.

Fumi ſtructura & compoſitio declaratur.

Conſtat fumum eſſe maſſam copioſam particularum exiguarum olei, terræ, & aquæ, quæ particulæ ab invicem diſcretæ & ſeparatæ nondùm accenſæ ſunt, licèt valdè excalefactæ ſint. Hoc planè confirmatur ab operatione Chymica, poſſunt enim recolligi ex fumo partes aqueæ ſegregatæ & diſcretæ à partibus unctuoſis & ſulphureis, nec non à particulis terreis & fulginoſis, & viciſſim quælibet ex prædictis ſubſtantiis recuperari poteſt ſeparata à reliquis

Poſitivam levitatem non dari.

quis; præterea conſtat ſenſu, fumum non eſſe corpus continuum, ſed aggregatum ex particulis minimis ab invicem ſeparatis & diſcretis, ut præclarè in Nebula obſervatur, & in aliis aqueis vaporibus, qui ſi attentè conſpiciantur in loco commodo, id eſt ſi interpoſita Nebula viſus dirigatur inſpiciatque obſcurum & tenebroſum aliquem locum, & interim Sol tranſverſalitèr eandem Nebulam illuſtret; tunc illa Nebula, quæ repreſentabatur continua, apparet eſſe conflata ex immenſa multitudine exiguorum granulorum aquæ, quæ lento quodam motu per aërem agitantur, ut contingit in iis fragmentis terreis minutiſſimis, quæ conſpiciuntur in radiis Solis intra Cubicula. Jam prædicta granula aquea copioſiſſima vagantia per aërem non facile viſibilia ſunt ſigillatim ob eorum exiguitatem, ſed poſſunt tranſitum luci impedire, & componunt apparentiam illam unius ſubſtantiæ raræ & expanſæ, uti pariter multoties accidit in tempore Pluviæ, quo guttæ aquæ decidentes ab invicem ſeparatæ, ſi à loco aliquo diſtanti & remoto inſpiciantur ſimillimæ videntur Nebulis & fumo.

PROPOSITIO LXV.

Fumus non eſt res accenſa, & quamobrem ab ambiente aëre surſùm exprimi poteſt.

Quòd poſtea partes minimæ fumum componentes non ſint adhùc accenſæ, experientia conſtat, quia videmus multoties fumum accendi atque inflammari, quando eum tangit flamma viva alicujus Candelæ, prætereà videtur quoque impoſſibile fumum eſſe rem accenſam, quia nimirùm fumus gignitur in cavitatibus atque poroſitatibus internis ligni, vel cujuslibet alterius corporis fumum eructantis, ſed in hiſce locis anguſtis reſtrictiſque nedum fumus accendi non poteſt, ut è contra flammæ ipſæ jam accenſæ in eiſdem locis anguſtis concluſiſque momento extinguantur ſuffocenturque; imò licet concavitates cavernoſæ ſint amplæ, ut eſt cavitas alicujus Laternæ undique occluſæ, ſubitò flamma extinguitur, quantò magis hoc fieri debet quando cavitates & poroſitates ſunt reſtrictæ & anguſtiſſimæ, ut ſunt pori ligni, vel alterius conſimilis corporis. Licèt ergo prædicta fragmenta exigua fumum com-

Digitized by Google

componentia non ſint actu accenſa vel inflammata, nihilominùs valdè excalefacta & rara eſſe ſolent, & hæc quidem raritas & agitatio earundem fumi particularum, producta ab exhalationibus igneis, à quibus priùs evulſæ & ſegregatæ fuerunt à maſſa lignea, vel alterius corporis, eſt in cauſa ut non poſſint ampliùs in anguſtis illis poroſitatibus retineri, & proindè coguntur ingenti impetu eructari, effluereque per orificia patentia earundem poroſitatum, quæ orificia cùm undique pateant, fit ut fumus exeat nedùm è parte ſuprema ligni, ſed etiam à parte infima & laterali; diffractis itaque repagulis carcerum, egreſſiſque fumi partibus in aëre aperto non ſine ſocietate ignearum exhalationum, maſſam componunt minùs gravem ipſo aëre ambiente, & ideò poterunt ab eodem exprimi, & lento motu impelli ſursùm, atque tàm diù aſcenſus perſeverabit, quou q ue exhalationes igneæ ab ipſis particulis fumi non diſcedant exhalentque, & pariter uſque quò deficiat impetus præconceptus ab ipſo impulſu præcedenti, à quo lento quidem motu per aërem fluctuando aliquantiſper fumi commoveri poterunt, cùm præterea exiguitas particularum ejuſdem fumi cauſa ſufficiens ſit, ut diù à qualibet minima aëris agitatione ſuſpenſæ retineri poſſint, ut videmus pulverem terreſtrem graviſſimum per aërum diſpergi, ibique diù retineri, ut experientia docet.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXVI.

Fumi non ab impetu, quo eructantur, ad altiſſimas regiones perduci poſſunt, ſed minùs graves redditi ab igniculorum commixtione exprimi ab ambiente aëre poſſunt.

Et notandum eſt, quòd abſque exhalationibus igneis non poſſent ad inſignem altitudinem fumi particulæ elevari, quia licèt impetus ex ſui natura, quo à ligni poroſitatibus eructantur, vim per ſe haberet ad eas longiùs elevandas, nihilominùs, quia hujuſmodi impetus facillimè debilitatur extinguiturque à particulis aëris quieſcentibus, vel prædicto motu privatis, quibus occurrunt fumi, non poſſet ejus aſcenſus longiùs propagari, ſed citò extingueretur. Ulteriùs ſi re vera fumi à ligno eructati virtute impetus præconcepti ad tantam altitudinem aſcenderent, non autem ob

Digitized by Google

CAP. IV. ſocietatem ignearum exhalationum, ſequeretur, quod non ſemper fumus ad eandem admoſphæræ ſummitatem aſcenderet, is enim qui per poros laterales ligni egreditur, impetum projectitium transverſalem acquireret, & ideò proſequi ſuum motum deberet per planum horizontalem, neque ab incepto itinere tantopere deviaret: ſimiliter fumus ille, qui ab infima parte titionis in aëre ſuſpenſi exit, impetum acquirit tendendi deorsùm, non ſursùm, proindeque deberet directè profluere uſque ad pavimentum, & deinceps non poſſet ad ſupremam aëris regionem perduci, quæ omnia falſa ſunt, & contra cenſus evidentiam; Fatendum igitur eſt, ab igneis particulis fumum rarefactum elevari ab impulſu gravioris aëris ambientis per expreſſionem.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXVII.

Flamma eſt fumus accenſus magis rarefactus, qui ab aëre ambiente velociſſimè ſursùm exprimitur.

Percepta jam & declarata fumi conſtructione perpendere modò juvat metamorphoſim, quam patitur quando inflammatur. Debemus igitur concipere minimas particulas ſulphureas, in fumo contentas, cùm inflammantur, maximè dilatari, rarefieri, & vehementiſſimè agitari, & in hoc conſiſtere ejus accenſionem, ſed granula illa aquea & terrea ejuſdem fumi, quæ ex ſua natura accenſibilia non ſunt, poterunt tantummodò rarefieri multò magis, quàm priùs. Jam à prædicta ferè momentanea rarefactione, agitatione, & accenſione ſubſequitur conſequentèr ſplendida & luminoſa apparentia flammæ. Ad hæc aëris ambientis gravitas, licèt exigua ſit, ſuperabit nihilominùs notabili exceſſu minimum, & inſenſibile pondus ipſius flammæ multò & multò magis, quàm ſuperaverat pondus præcedentis fumi: hinc neceſſariò flamma ab ipſo aëre per extruſionem ſursùm impelletur ineffabili velocitate. Et hìc plurima advertenda ſunt.

PRO-

Digitized by Google

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXVIII.

Flamma rarior fumo minus ſpatium occupat ob maximam ejus velocitatem, redditurque poſtea inviſibilis nova de cauſa, & tactui languida ob ejus diſperſionem.

Obſervatur profectò Titionem fumi copiam ingentem evomere, ſed ſi denuò ejus flamma reviviſcat, hæc mirabili velocitate fumi illius vaſtam molem abſumere videtur, eumque in exiguum ſpatium flammæ concludere, cùm revera non ſit reſtrictio, flamma enim majorem raritatem habet, quàm fumus, pendet ergo hoc ab ineffabili velocitate partium flammæ. Aliunde enim notum eſt per reſtrictum Fuminis Canalem molem ampliſſimam aquæ totius Fluminis pertranſire, non quia in exiguo, & reſtricto illo ſpatio Canalis condenſetur tota aqua Fluvii, ſed quia velociſſimo motu per eum excurrit; cùm è contrà in parte ampla Fluvii aqua lentiſſimo curſu progrediatur, ſic paritèr in fumo particulæ ejus lento & tardo gradu excurrentes amplum & grande ſpatium occupabant, in flamma verò eædem particulæ veluti per ſtrictiſſimum Canalem mirabili & ineffabili velocitate currunt, & ſic poſſunt exiguum ſpatium complere. Sed quare flamma ultra verticem ejus non extenditur, neque viſibilis redditur? hìc primò dicendum, quòd reverà flamma producitur ultra ejus verticem per notabile ſpatium, & hoc quidem percipitur non viſu, ſed tactu; poſſum enim abſque noxa manum ad latus flammæ approximare, ut ferè eam contingam, non verò poſſum manum ſupra flammæ verticem in notabili diſtantia unius palmi abſque dolore & uſtione retinere; igitur dicendum eſt, quòd ſubſtantia illa ignita ultra verticem flammæ redditur tranſparens, & ideò inviſibilis alia nova de cauſa efficitur. Sed tamen negari non poteſt productio, & extenſio ſubſtantiæ igneæ ultra flammam productæ, cùm hoc ab ipſo tactu convincatur. Sed dices, quare ſupra flammæ verticem in multò majori altitudine non ampliùs tactu percipitur effluvium calidiſſimum ejus, ut propè ejus verticem percipiebatur? At forſan hoc accidit, quia ignea ſubſtantia fluidiſſima ab occurſu aëris diſpergitur, & ſubdividitur in alias partes

tes

Digitized by Google

CAP. IV. tes minores ab invicem diviſas & diſcretas, ut videmus aquæ copiam è ſumma Turri delapſam in progreſſu deſcenſus ſubdividi in innumeras guttulas inter ſe diſcretas, & ſicuti non æquè humectat & madefacit Pluvia illa, ac maſſa integra aquæ unita, quia nimirùm nulla pars ſubjecti corporis à maſſa continua aquæ tacta relinquitur arida, cùm in pluvia non omnes partes ſoli madefiant humectenturque, ita propè verticem flammæ ignis unitus manum percutit, atque terebrat, cum è contra in remotiori altitudine ſpicula illa ignea valdè diſcreta plagas exiguas, & inter ſe diſtantes in ipſa manu inferant, & hinc minori noxa, minorique dolore incurſus ignis tolerari poterit.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXIX.

Flammæ Candelæ vertex acuminatur, quia magis accenſus, & ideò velociùs aſcendit, quàm baſis ejus.

Præterea ſupponendum eſt, flammam Candelæ non habere conſiſtentiam homogeneam, & ſimilarem, pars enim infima flammulæ non eſt omninò accenſa, quod conſtat ex ejus colore ſublivido, quia nimirùm fumi oleoſi eructati ab ellychnio, vel ligno non in inſtanti, ſed in tempore accendi debent, igitur veriſimile eſt, quòd non omnes prædicti fumi ſubitò poſt egreſſum in ipſo contactu baſis flammæ ſimùl & integrè accendantur, & propterea rarefactio & accenſio continuatur, dùm actu excurrunt illæ particulæ à baſi verſùs verticem flammæ. Modò ſi in baſi flammulæ fumi non ſunt omninò, & integrè accenſi, non habebunt velociſſimum illum motum, cujus capax eſt flammæ puræ natura, igitur in ipſa flamma concipi debet pars infima tardior, quàm ſuprema, & verticalis, ſed ſicuti in Fluvio nulla alia de cauſa tanta copia aquæ in anguſtiſſimum ſpatium alvei reſtringitur coanguſtaturque, niſi quia velociſſimè excurrit, cùm è contrà in locis dilatatis & amplis eadem aquæ Fluminis moles amplius ſpatium alvei ob ejus tarditatem occupet, ita in flamma lucernæ, quæ ut Fluvius ignis excurrentis concipi poteſt, mirum non eſt, quòd in baſi propè ellychnium ob tarditatem ejus fluxus ampliorem ſitum occupet, quàm in ejus vertice, ubi velociori curſu fugit.

Hinc

Digitized by Google

Hinc colligitur, quòd ex figura pyramidali & acuminata flammæ lucernæ non evincitur eam à vi intrinſeca levitatis ſursùm impelli. Cùm è contrà declaratum ſit, qua ratione abſque poſitiva levitate ab expreſſione aëris gravioris ambientis ſursùm expellatur, pariterque oſtenſa eſt cauſa prædictæ ejus figuræ acuminatæ & in verticem deſinentis, quæ non pendet à levitate propria, ſed ab expreſſione aëris maxima velocitate facta in ejus acumine magis accenſo, & hoc confirmatur ex eo quòd multotiès flammæ Candelarum non ſunt pyramidales, ſed rotundæ, aut oblongæ, & ovales, & hoc clarè conſpicitur, quandò virga illa fumoſa, quæ eructatur ab infima lucerna nupèr extincta, denuò accenditur à contactu alterius flammæ in notabili diſtantia ab inferiori candela, & tunc fumus inflammatus per longitudinem totius fumi ſubjecti deorsùm labitur uſque ad ellychnium ſubjectæ lucernæ, conſpiciturque evidentèr figura illius fumi accenſi perfectè rotunda, imò cùm primò lucerna accenditur, ejus flamma rotunda eſt, & poſtea verticem conicum acquirit; in flammis verò Camini non obſervantur formæ pyramydales, ſed multiplicitèr diviſæ multotiès radios ſeù linguas referunt, & aliquando rotundæ conſpiciuntur, & ſic elevantur per aliquod ſpatium. Sed de his ſatis.

Poſitivam levitatem non dari.

Concluditur quod ex, figura acuminata flammæ lucernæ non evincitur hanc à vi levitatis aſcendere.

Præterea aliquæ flammæ Candelæ ſunt rotunde, & flammæ Camini ſunt alterius figuræ.

PROPOSITIO LXX.

Flamma in ſpiritu Vini accenditur extra, & longè ab ipſo ſpiritu, & ideò poteſt exprimi ſursùm ab ambiente aëre.

Videamus modò an ex accenſione Vini ſpiritus deducatur aſſertio levitatis poſitivæ. Et hìc denuò dico, quòd flamma ſpiritus Vini non eſt actu accenſa in poris internis prædicti liquoris, ſed ſicuti de fumis lignorum dictum eſt, educitur è ſpiritus Vini fluore fumoſa quædam maſſa rariſſima, quæ in poroſitatibus fluoris, cùm retineri nequeat, ruptis carcerum repagulis ingenti impetu per orificia poroſa undique fluorem ambientia eructat, & poſtmodum flammam concipit, accenditurque in aliqua ſenſibili diſtantia à dicto fluore: hoc confirmatur exemplo illius effluvii fumoſi, egredientis ab aliqua titionis poroſitate, quod poſtmodum accenditur in diſtantia unius digiti ab ipſo ligno, & ſpeciem præbet fluoris

Digitized by Google

CAP. IV. ris bituminoſi lateralitèr defluentis, qui in aëre ignem concipiat. Cùm igitur ab omnibus poroſitatibus ſpiritus Vini, & cujuslibet materiei accenſibilis unde quaque ſursùm, deorsùm, & lateralitèr fumoſæ exhalationes egrediantur, quæ poſtea in ipſo aëre aperto inflammentur & accendantur, non videtur difficile ut aër poſſit infra flammam accenſam, & lateralitèr eam comprimere, & proinde expreſſione facta eam ſursùm imppellere: & notandum eſt, quod expreſſio, quæ ab aëre efficitur, non ſemper aſſimilatur ei, que ex compreſſione poſtica digitorum creatur, veluti Prunorum Nucleos à digitis poſticè compreſſis Pueri projicere longè ſolent, utque adverſarius exiſtimabat, ſed expulſio & expreſſio flammæ, facta ab aëre circumfuſo, fit ut exigit ratio mechanica ſiphonis ſursùm inverſi, ut ex Elementis hidroſtaticis conſtat, ut que meliùs inferiùs declarabitur, unde malè infertur, quòd ſi flamma expulſa eſſet ab ambiente aëre, deberet fieri acuminata in ejus baſi, & rotunda in ejus vertice.

Poſitivam levitatem non dari.

Cap. 2.

PROPOSITIO LXXI.

Flamma in ſpiritu Vini accenſa non debet ab aëre incumbente contundi, cùm ab ejus pondere non exprimatur ſursùm, ſed ab aëre collaterali infernè reflexo.

Poſtrema inſtantia, quòd aër flammæ ſuperincumbens potiùs eam deberet contundere & dilatare, & deorsùm eam diverberare, non autem in acutiem ſublimare, facilè ſolvitur, quia aër fluidus non ſolùm ſupremus, & flammæ incumbens, ſed etiam lateralis & infimus ob ejus gravitatem ad modum ſiphonis vel libræ non poteſt contundere flammam ſed eam ſursùm exprimere & impellere debet, atque aër ſupernus neceſſariò ad latera excurrere debet, & tranſitum minùs ponderoſæ flammæ aſcendenti concedere; nec obſtaculum aliud ei inferet, præterquàm contuſionem ſupremæ aciei flammæ, ut nimirùm efficiatur vertex ejus aliquo pacto rotundus & contornatus, niſi adfuerit nova alia cauſa motum ejus accelerans, à qua proindè ejus vertex acuminari poteſt, ut ſuperiùs dictum eſt.

Pergamus modò ad poſtremam difficultatem ab eodem Authore

Digitized by Google

re allatam. Inquit enim: *ſint duæ Pilæ æneæ, una ſolida exigui ponderis, altera majoris, ſed repleta incluſo aëre, hæc ſine dubio aſcendit ſuper aquam, non item minor, ſi ergo aqua deorſùm tendens exprimit alteram Pilam, cur non reliquam? non igitur Pila movetur ſurſùm, quia exprimitur, ſed quia in ſe habet aërem natura ſua levem.* Et huic profectò argumento nil aliud reſpondere poſſum, ſed tantùm monere Authorem ejus ſe non eſſe ſatis memorem doctrinæ Archimedis, ex qua deducitur ingentem Pilam æneam excavatam & aëre plenam minùs ponderare, quàm moles aquæ ei æqualis, & ideò gravitas aquæ major velut in libra ſurſùm elevare debet minus pondus prædictæ pilæ æne-aëreæ, cum verò comparatur ænea Pila ſolida, licèt parvula ſit, illa tamen gravior eſt multò magis, quàm ſit moles aquæ huic Pilulæ æqualis, cùmque comparatio fieri debeat inter duas moles æquales ſolidi nempè demerſæ pilæ æneæ cum mole fluidi ambientis ei æquali, quia exceſſus ponderis penès pilam æneam exiſtit, neceſſariò major ejus gravitas prævalebit, ideòque mergetur, & ad fundum deſcendet, ex quo patet prædictum argumentum non probare Pilam æne-aëream vim levitatis in ſe habere.

Poſitivam levitatem non dari.

Ejuſdem Authoris nova difficultas.

Sed rejicitur.

Tandem operæpretium erit diſſolvere novas difficultates à præclaro Authore evulgatas, quæ ab hac experientia deſumuntur; ſit Fiſtula vitrea RSVX, cujus latitudo ſit duorum vel trium digitorum, altitudo verò ſit unius vel alterius cubiti, repleaturque aqua, ſed remaneat in ejus vertice portio aliqua aëris unius vel alterius digiti, poſtea foramine RX perfectè occluſo, vel palma manus, vel operculo aliquo revolvatur Fiſtula, ut ejus infima baſis SV in ſupremo loco emineat, videbimus aërem è fundo RX ſurſùm aſcendere, atque incurvari ad modum arcus, ex parte ſuperiori ABC, & è contrà ex parte infima AGC, aut explanari, vel etiam cavitatem aliquam ad modum Scutellæ acquirere. Hinc prædictus Author infert certè deduci aërem ſurſùm in prædicta Fiſtula aſcendere propria virtute intrinſeca levitatis, non per extruſionem factam ab aqua ambiente; quia, inquit ipſe, *aër supernè faſtigiatur ad modum diſculi, ut faciliùs pervadat aquam, & quaſi perforet illam, quia aër eſt, qui turgeſcendo ſurſùm aquam introit, & cedere ſibi cogit, quaſi cuneo in illius medio adacto, alioquin ſi idcircò aër ſurſùm tendit, quia ab aqua deorſùm tendente*

TAB. IV. Fig. 7.

Alia argumenta pro levitate poſitiva deſumpta à pulcherrimo experimento.

Digitized by Google

CAP. IV. *extruditur in ſuperiora, aqua potiùs pervaderet cuneatim aërem; ut contingit in pluvia, vel ſaltem retunderet ſupernè illius tumorem, & infernè illum quaſi forcipe comprimens conſtringeret ad figuram conoidem ejus partem infimam.*

Poſitivam levitatem non dari.

Pro reſolutione harum difficultatum priùs methodo generali demonſtrabimus, ſuppoſito quòd aër in aqua aſcendat, non virtute propriæ levitatis, ſed per extruſionem medii fluidi, tunc figura aëris aſcendentis per aquam neceſſariò erit convexa supernè, & inferiùs excavata, & è contrà, ſuppoſito quòd aër interno principio levitatis per aquam aſcenderet, deberet figura aëris aſcendentis tumorem & rotunditatem habere, tùm ex parte ſuprema, tùm ex parte ſubjecta.

PROPOSITIO LXXII.

Et primo oſtendendum eſt, quòd quodlibet fluidum intra aliud fluidum tranſlatum ſivè virtute propria, ſivè aliena violentia impulſum, dum modò ejus partes non diſſipentur in ipſo fluido, in quo movetur, ſed ſe mutuò contingant & uniantur, neceſſariò tumorem & rotundam figuram acquiret in parte anteriori motus ejus.

Quodlibet fluidum homogeneum naturali inſtinctu videtur ſponte coaleſcere, ac ſimul in ſuo toto partes ſuas conglutinare, ut videmus partes aëris libentèr & avidè viciſſim uniri, & difficiliùs ab invicem diſtrahi ſepararique; ſic quoque partes aquæ uniuntur conglobanturque ſphæricè, quotieſcumque ſibi mutuò approximantur, ita ut ex duabus guttulis una ſuper aliam excurrendo, & ſe mutuò amplectendo unicam ampliorem guttam conſtituant, eſtque tàm tenax hujuſmodi unio, & vinculum partium aquæ, ut ſi contingat aquæ guttam pendentem diſtrahi ab aliqua violentia, illa attenuatur, & gracileſcit elongaturque, & denuò, ceſſante violentia, reſtringitur recolligitur, conglobaturque, ſic paritèr videmus aquam ad membranæ ſubtiliſſimæ extenſionem redigi circa aërem ſpumam componentem, unde conſtat partes aquæ inter ſe viciſſim colligari vinculo quodam: id ipſum obſervamus in vitro, & metallis fuſis. Qualiſcumque igi-

Digitized by Google

igitur ſit cauſa hujus vinculi & tenacitatis partium homogenearum ejuſdem fluidi, vel quia ab aliquo glutine, ſeù viſcoſitate uniantur, aut ab aliqua alia cauſa partes ejuſdem fluidi ſe mutuò amplexentur, & connectantur, certum eſt tamen veram eſſe prædictam unionem, quotieſcumque fluidum intra aliud fluidum alterius naturæ collocatur, ut oleum intra aquam, vel aër intra quodlibet aliud fluidum, non diſſipabitur, ſed tenaci quadam unione conglobabitur, licèt in motu poterit aliquo pacto ejus figura rotunda alterari. Hoc autem non contingit in omnibus fluidis cujuſcumque naturæ ſint, nam aqua intra vinum, & Metalla fuſa inter ſe commixta non ſegregantur, ſed facilè commiſcentur, confunduntur que inter ſe. Et in hiſce advertendum eſt adductam experientiam locum non habere, ſed tantummodò in fluidis priùs expoſitis non homogeneis inter ſe.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Supponamus igitur fluidum ABC, verbi gratia aërem, vel hydrargyrum, moveri vi intrinſeca, vel violenter impulſum in aqua intra Fiſtulam ſtrictam RSVX contenta à termino B verſùs E: & quia ſpatium DNLF ubi fluidum ABC tranſportari debet, jam repletum & occupatum eſt à medio fluido aqueo, hoc autem ut locum cedat ſubintranti fluido ABC, neceſſè eſt ut hinc diſcedat transferaturque ad occupandum illud ſpatium, quod derelinquitur à fluido ABC, cùmque corpus ABC unionem ſervet, nec diſſipetur, igitur anterius medium fluidum debet per ejus latera obliquè excurrere ad occupandas partes poſticas derelictas à fluido ABC, ſcilicèt fluidum ENDB movebitur ad partem ſiniſtram versùs A, & medium fluidum BFLE movebitur ad partem dexteram versùs C, eruntque prædicti motus non æquidiſtantes axi EB, ſed erunt inclinati per lineas obliquas, ut ſunt EA & EC, & hoc neceſſitate quadam contingit, quia fluidum è loco ampliori SEBD pertranſire debet per anguſtam viam AO, & reliqua fluidi medietas VEBF pariter ab amplo ſpatio perduci, ac pertranſire debet per ſtrictum locum CP, & hujuſmodi viæ anguſtæ, cùm ſint lateri Vaſis adhærentes, neceſſè eſt ut motus, & fluxus aquæ à ſitu B versùs O & P obliquo itinere fiat impellendo, contundendo, & confricando ſuperficiem corporis ABC, quod compreſſioni cedit ob ejus fluiditatem, igitur ABC accommodari debet ſituationi obliquæ preſſionis corporum

TAB. IV. Fig. 8.

 rum

CAP. IV. rum excurrentium à ſupremo loco B versùs O & P, quapropter

Poſitivam levitatem non dari.

neceſſitate quadam acquirit fluidum ABC tumorem & convexitarem, cujus vertex in parte ejus anteriori B exiſtit. Et quia fluidum ABC, ut dictum eſt, diverſæ naturæ ac conſiſtentiæ eſt ab ipſo fluido ambiente, in quo movetur, ideò non commiſcentur, neque viciſſim confunduntur inter ſe, ſed quodlibet eorum ſervabit unionem & connexionem ſuarum partium homogenearum. Hinc conſtat quòd fluidum ABC, dum fertur à B versùs E, neceſſariò acquirit figuram tumidam, & acuminatam versùs anteriorem partem motus ejus, & hoc ſemper verificari debet, à quacumque virtute motivæ transferatur, ſive ab intrinſeca & naturali, ſivè ab externa: & hoc propoſitum fuerat.

PROPOSITIO LXXIII.

Poſito quòd fluidum violenter ſursùm exprimatur à fluido ambiente graviori, diverſaque conſiſtentiæ, infima aſcendentis fluidi ſuperficies explanata vel concava erit.

TAB. IV. Fig. 9.

Deinde fluidum ABC oleum, v. g. demerſum in fundo alterius fluidi gravioris, & diverſæ conſiſtentiæ, ut eſt aqua intra Fiſtulam ſtrictam SX contenta, & ſuppoſito, quòd id ipſum fluidum ABC non aſcendat in ipſa aqua à vi nativæ ejus levitatis translatum, ſed expulſum per extruſionem à majori gravitate fluidi aquæ ambientis. Oſtendendum eſt in hac hypotheſi infimam & poſticam partem AGC ejuſdem olei aſcendentis neceſſariò explanatam, imò excavatam fore; quia ex hypotheſi pondus ſpecificum aquæ ambientis ſuperat ſpecificam gravitatem olei ABC; jam ſi eſt moles aquæ collateralis FQPC æqualis medietati olei BGC, proculdubio aqua FQPC gravior erit oleo BGC, vel ſi moles inæquales ſunt, aquæ momentum ſuperat olei momentum, hiſçe verò inæqualibus ponderibus incumbunt, & ſubjiciuntur moles aquæ æqueponderantes, vel æqualium momentorum, ergo in ſiphone compoſito ex cylindri portione aquea VXKL, & ex cylindri portione EIKL compoſita ex aqua & oleo, inæqualiter premuntur partes aquæ ſubjectæ GPXI, quæ libram conſtituunt, nempè aqua CPXK majori niſu comprimitur ab aqua FQPC, quam

Digitized by Google

quam aqua GCKI prematur ab oleo BGC minus gravi, & ideò ex coroll: Pr. 10. oleum BGC ſursùm impelletur ab aqua ſubjecta GIKC, & talis expreſſio fiet (ex Prop. 51.) tanta vi, quanta eſt gravitas exceſſus ponderis aquæ FQPC ſupra gravitatem olei BGC. Præterea quia aqua inter EB & LC, dum fertur deorſum ad occupandum ſpatium ab aſcendente oleo derelictum, neceſſariò comprimit contunditque ſuperficiem collateralem olei BC non duri, ſed cedentis, eſtque motus obliquus per ſuperficiem declivem BC, ergo ſpatium, ſeù alveus, per quod incumbens aqua pertranſire debet comprehenſum à ſuperficie aquæ FCK directo, & non impedito motu fluentis, & inclinatam declivemque olei BC ſuperficiem, continenter magis conſtringatur anguſteturque, & proinde incumbens aqua velociori motu, & ideò impetu, & vi majori fluere cogatur per anguſtias C, quàm per amplum alveum BFQ. Quare oportet ut vehementiùs & majori impetu & vi pars olei versùs C deorsùm comprimatur contundaturque, quàm reliquæ partes olei propinquiores vertici ejus B; è contra aqua ſubjecta CKIG reflectitur ſursùm, impellit, atque contundit infimam baſim olei GC ea vi & impetu, quo collateralis aqua FCPQ exceſſu ſuæ gravitatis ſuperat ſpecificam olei ponderoſitatem. Patet ergo quòd à duabus viribus contrariis, veluti prælo, comprimitur oleum BCG supernè ab impetu aquæ obliquè deſcendentis per BC, & infernè à vi aquæ reflexæ oleum ſurſum impellentis, cùmque vis & compreſſio, quæ ſupernè infertur, inæqualis ſit, vehementiori & validiori vi facta propè terminum C, & debiliori, verſus verticem B, impulſus verò ſubjectæ aquæ IKCG, licèt uniformis ſit ubique, nihilominùs propter minorem deſcendentis aquæ obſiſtentiam in B, quàm versùs C, ſit ut vehementiùs oleum impellatur contundaturque à ſubjecta aqua reflexa versùs axem IG, ubi niſum contrarium debiliorem offendit quàm versùs latera A & C, & propterea ſuperficies ſubjecta olei AGC excavata erit ad modum Scutellæ, & hoc quidem neceſſariò efficietur non à vi intrinſeca, & naturali levitatis ipſius olei, ſed à ſuppoſita energia gravitatis fluidi ambientis, quòd fuerat demonſtrandum.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PRO-

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXXIV.

Si fluidum ſponte à virtute intrinſeca intra aliud fluidum diverſa conſiſtentia moveatur, in parte poſteriori, ſeu termino à quo, ſui motus, non erit excavatum, ſed tumidam & convexam figuram acquiret.

TAB. IV. Fig. 10.

Supponamus ſecundo loco fluidum ABC, quod ſit aqua, gravius eſſe ambiente fluido (quod ſit v. g. oleum) manifeſtum eſt aquam ABCH deorsùm in oleo deſcendere ab I versùs E, ab intrinſeco principio ſuæ gravitatis impulſum. Dico jam quod eadem aqua in parte poſtica ſui motus H, ſcilicèt versùs terminum à quo ſui motus, non erit excavata ad modum Scutellæ, ſed tumida & convexa erit. Quia cum primo aqua ABCH demergitur infra olei libellam RX, & inchoat proſequiturque ſuum deſcenſum, neceſsè eſt ut oleum ſubjectum AEC è ſuo loco continenter recedat & recurrat, ad replendum locum poſticum AMKC ab aqua derelictum; ergo aqua AHCB, & oleum ambiens motibus contrariis agitari debent, nempe aqua deſcendet, dum ambiens oleum aſcendit, igitur ratione motus, oleum poſticè recurrens non impellet aquam ictum fugientem, nec proinde ejus figuram AHC contundere & explanare poterit. Præterea aqua ABCH habet vim ſe movendi deorsùm in oleo, hoc verò nullam facultatem ſe movendi deorsùm in eodem oleo habet, cum in fluido ſui generis iners æquilibretur, ergo hoc nomine pariter aqua ictum fugiens, immò non impulſa, nec percuſſa ab oleo poſticè recurrente non poterit contundi nec explanari, & hoc experientia patet, nam ſi Pila dura capillitium è filis ſericis tenuiſſimis ſibi annexum habuerit, & intra aquam filo deorsùm, ſursùm, vel lateraliter trahatur, nunquam poſticum capillitium contundetur explanabiturque, dum uniformi, non verò retardata velocitate Pila in aqua movetur. Et ab hac experientia luculenter evincitur ſomnium illorum, qui ajunt ad vitandum vacuum rapidiſſimo motu oleum poſticè recurrere, & ſic poſſe aquæ ſuperficem contundere & explanare. Quapropter aqua, excepto ſimplici contactu, in ſuperficie AHC nullam contuſionem aut percuſſionem patietur ab oleo ſuperincumbente

MACK,

Digitized by Google

CAP. IV.

MACK, igitur neceſsè eſt ut aqua in AHC retineat eandem figuram, quam priùs habebat, ſed ejus figura intra oleum unita & contornata eſſe ſolet ob naturalem partum ejus connexionem, & vinculum, & ob compreſſionem unde quaque factam à fluido ambiente, ut dictum eſt. Igitur dum aqua ABC deſcendit intra oleum poſtrema ejus baſis AHC, ſcilicèt versùs terminum à quo motus inchoat, ejus figura debet eſſe tumida, convexa, & contornata, cum è contra eadem aqua aſcendens intra Mercurium, ſi extruderetur à fluido ambiente, neceſſariò ejus poſtica baſis versùs principium motus non tumida ſed excavata eſſe debuerat, & hæc omnia oſtendenda fuerant.

Poſitivam levitatem non dari.

Ex prop. 73.

PROPOSITIO LXXV.

Si fluidum à principio intrinſeco moveatur intra aliud fluidum diverſæ conſiſtentiæ, quod valdè rareſieri & condenſari queat, tunc multò magis tumida efficietur pars poſtica fluidi decurrentis.

Et hoc quidem verum eſt, quando fluidem ambiens, in quo aliud fluidum movetur ſursùm vel deorsùm, non patitur ſenſibilem condenſationem vel rarefactionem, veluti eſt oleum aut aqua; at ſi valdè rarefiat condenſeturque, ut aër propter velociſſimum caſum aquæ AHCB remanet aër poſticus MACK valdè rarefactus, ideoque inhabilis ut inſequi poſſit aquam cadentem, & proindè nedùm aër incumbens guttam aquæ deſcendèntem in H non percutiet, cùm è contrà, ne ibidem, (ut vulgò creditur) vacuum remaneat ejus vertex tumidus H valdè elevabitur prominebitque & ſic videmus guttas pluviales ſecum trahere veluti caudam aqueam gracilem, tantùm abeſt ut poſticè contuſionem patiantur aut excaventur, & hoc clariùs percipitur ſi Pila aliqua lignea & dura, quæ habeat comam ex filamentis, ſeù pilis exiliſſimis, & nullius ferè ponderis compoſitam cadat deorsùm in aëre, tunc enim pili ſupremi aſſurgunt efficiuntque veluti caudam fluctuantem, non autem comprimuntur contunduntur que versùs ſupremam partem ipſius Pilæ, quod eſt ſignum evidens nullam vim compreſſivam pati ab aëre ſuperincumbente.

Digitized by Google

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dita.

PROPOSITIO LXXVI.

Si oleum vel aër aſcenderet in aqua ſponte à vi ſua levitatis impulſus, non poſſet ejus baſis excavari ad inſtar Scutellæ.

TAB. IV. Fig. 11.

Tandem demonſtrandum eſt, poſito quòd aër vel oleum ABCH aſcenderet in ipſa aqua à propria & intrinſeca virtute levitatis impulſum, quod eſſet abſolutè impoſſibile, ut ejus baſis infima excavata eſſet ad modum Scutellæ; quia ex Adverſarii hypotheſi oleum ABCH aſcendit in aqua contenta in Fiſtula ſtricta RSVX propria virtute levitatis ab I verſùs E, nec ab aqua infima impellitur exprimiturque ſursùm, ergò aqua MACK, quæ currit ad replendum ſpatium derelictum ab oleo, cum ſit ex ſui natura gravis, exercet vim ſui ponderis ab H verſus I, premendo præcisè ſuper fundum vitri RX, & nullo pacto vim exercere poteſt ſursùm ab I verſùs H, hoc enim eſſet contra gravium naturam, & contra ipſam Adverſarii hypotheſim. Præterea quia oleum ABCH, & aqua ambiens motibus contrariis agitari debent, nempè oleum, ut leve, aſcendet dum aqua ambiens deſcendet; igitur non ſibi occurrunt & adverſantur, ſed ab invicem conantur recedere; quare ratione motus aqua inferiùs & poſticè recurrens non impellet oleum ictum fugiens, nec proindè ejus figuram AHC contundere & explanare poteſt. Igitur in hoc caſu duo impetus inter ſe contrarii, & ab invicem recedentes reperiuntur levitatis olei, nimirùm, ſursùm ab H verſùs E, aquæ verò conatus inferiùs tendentis ab H verſùs I, igitur hæc duo corpora oleum AHCB, & aqua ſubjecta MACK ſe mutuò tantummodò tangent placidiſſimo amplexu abſque ulla pugna & repulſu, ut nimirùm aqua oleum non impellat, neque hoc illam repellat, igitur oleum ABCH multò minùs comprimi ac contundi debet in H ab aqua ſubjecta deorsùm premente, quàm

In prop. 74

contundebatur poſticè ab oleo incumbente, quando nimirum intra oleum deſcendebat, & pondus ejuſdem olei incumbentis patiebatur (in utroque enim caſu recurſus fluidi ad ſpatium replendum æquè reperitur, & proindè neque nocet, neque adjuvat prædictum effectum) ſed ex ante præmiſſa Propoſitione aqua per oleum decidens à vi nativa gravitatis impulſa retinet tumorem

ele-

Digitized by Google

elevationemque convexam in poſtica parte ejus motus, igitur multò magis elevari deberet tumor in oleo per aquam aſcendente in parte poſteriore motus ejus, ſi ab intrinſeca levitate elevaretur, quapropter erit omninò impoſſibile, ut oleum vel aër, dum aſcendit per aquam, excavetur in parte infima ejus baſis, quando nimirùm ſursùm fertur ab interno principio levitatis, quod demonſtrandum fuerat. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

His præmiſſis examinari modò debent ſigillatim oppoſitiones ſuperiùs adductæ.

PROPOSITIO LXXVII.

Et primo loco dico, quòd figura inflata, convexa, & acuminata, quam aër acquirit in Fiſtula aqua plena in parte anteriori ejus motus, dum ſursùm aſcendit, non eſt argumentum efficax & evincens aërem ſursùm moveri à principio intrinſeco ſuæ levitatis.

Quia demonſtratum eſt corpora fluida cedentia & homogenea, ſi moveantur intra aliud corpus fluidum ſive propria & intrinſeca virtute motiva, ſive ab impulſu facto à cauſa extrinſeca, aut ab ipſo medio, neceſſariò in anteriori parte motus illius tumefieri, contornari, & aliquantiſper acuminari debere, quaproptèr tumor, qui in aëre aſcendente per aquam obſervatur, neque juvat, neque nocet, nec ſuadet, neque diſſuadet levitatem poſitivam. Mirum tamen eſt non animadverſam fuiſſe cauſam cavitatis ejuſdem aëris in parte poſtica ejus motus, à qua cavitate, ſicut oſtenſum eſt, evidentèr deducitur impoſſibile eſſe aërem ab intrinſeco principio levitatis ſursùm ferri, ſed potiùs per extruſionem medii fluidi ſursùm elevari. Prop. 72.

Cùm poſtea inſtat Adverſarius, aërem, dum per aquam aſcendit, acumen ejus ſursùm porrigere, ut faciliùs terebrare & perforare aquam vi ſuæ levitatis poſſit. Hoc profectò negatur, quia licèt aër non ſit levis, ſed per extruſionem à medio fluido ſursùm expellatur, efformare debet quoque eminentiam illam contornatam & acuminatam, ut demonſtratum eſt.

Sed utile erit parumpèr circumſtantias hujus experientiæ accuratiùs

Digitized by Google

Poſitivam levitatem non dari.

Circumſtantia notatu digna in tali experimento affertur ab adverſario.

TAB. IV. Fig. 12.

ratiùs perpendere, inquit enim, *partem fiſtulæ ſuperiorem converte deorsùm, & erige fiſtulam perpendiculariter ad horizontem, videbis enim aërem, qui in fundo fiſtulæ habuerat formam cylindri occupantem totam cavitatem fiſtulæ in latum mox aſcendere, & ſic aſcendere, ut ſe coarctans extendat in longum & ſuperiorem cylindri illius ſuperficiem, quæ plana erat ad modum diſculi, jam conoidem factam eſſe.* Itaque hic Author cenſet, quòd quando Fiſtula RV perpendiculariter ad horizontem elevatur, aërem ROPX, qui, dum supernè conſiſtebat, cylindricam formam habebat, etiam in hoc ſitu infimo perſeverare poſſe per aliquod tempus in eadem figura cylindrica, quod profectò ſi verum eſſet non facilè reddi ratio poſſet quare, & quemadmodum à compreſſione aquæ ſuperincumbentis plana aër is ſuperficies OP efficiatur tumida & convexa, veluti eſt ABC. Alia igitur longè diverſa ratione res ſe habet.

PROPOSITIO LXXVIII.

Cauſa ſeparationis aërei cylindri è fundo Vaſis eſt pondus aquæ ambientis.

TAB. V. Fig. 1.

Intelligatur denuò Fiſtula RV plena aqua, in qua exiſtat aëreus cylindrus PORX, in parte ejus ſuprema operculo XR clauſa, poſtea circa punctum V fixum revolvatur deorsùm Fiſtula transverendo nimirùm latus VX in locis VF, VG, VH, & VK, manifeſtum eſt, quod in ſitu VF propter Vaſis inclinationem ſuperficies PO aquæ POSV non perſeverabit in eodem ſitu inclinato, cùm aqua naturali inſtinctu æquabili ſitu ad horizontem parallelo diſponi redigique debeat, quapropter à ſitu declivi PO deſcendet inferiùs versùs ſuperficiem BDA horizonti parallelam, veluti exigit ſitus, & pendentia Fiſtulæ VFR. Hinc ſequitur, ut aqua excurrat ad occupandum ſpatium ODAR, à quo aër expulſus deveniet ad replendum ſpatium ſupremum ab aqua derelictum, ſcilicèt PEBD. Progrediamur modò ad ſituationem Fiſtulæ horizontalem VG multò magis aqua inſinuabitur infra aërem dilatando ſinum ampliorem ODAIR, & multò magis incurvabitur aëris ſuperficies EBD, tum à vi, qua fluida ſeſe conne-

ctunt

Digitized by Google

ctunt conglobanturque, quotieſcumque in fluido ipſis hetherogeneo collocantur, cùm ab acceſſu novi aëris expulſi à cavitate infima DAIRO. Poſtquàm verò magis Fiſtula deprimitur in ſitu valdè inclinato VH, eadem ratione profluet aqua versùs partem infimam, & omninò aërem ſeparabit, divelletque à fundo Vaſis, & proindè ſubintrabit ad occupandum ſpatium ODAICHR. Poſtremò perducta Fiſtula ad inclinationem omnium maximam in ſitu VK perpendiculari ad horizontem aqua, quæ jam inſinuata fuerat circa & infra aërem tumefactum, & contornatum EBDC, tandèm omninò aërem à fundo, & lateribus Vaſis divellet, & proindè multò magis deſcenſus & compreſſio aquæ ambientis per latera Vaſis & aëris continuari poteſt; & univerſa hæc operatio pendet, ut dictum eſt, non ab aëre ſponte aſcendente, neque ab ejus levitate, ſed ab exceſſu gravitatis fluidæ aquæ ambientis, quæ in vertigine Fiſtulæ neceſſariò ſeparat atque divellit aërem à lateribus & fundo Vaſis, & ſic via ſternitur commodiſſima, ut continuari & proſequi preſſio aquæ poſſit, unde aër ſursùm expulſus continuare poteſt ejus curſum, ſi, inquam, hoc obſervatum & adnotatum fuiſſet, proculdubiò ex mutatione figuræ planæ in tumidam in aëre aſcendente per aquam non deduxiſſet prædictis Author aëris levitatem poſitivam.

Poſitivam levitatem non dari.

Sed poſito quòd in vehementiſſima turbinatione retineretur paulìſpèr aqua adhærens fundo ſupremo Fiſtulæ, & proinde aër infimus ſaltem per breviſſimum ſpatium cylindricam formam ORXP retineret, manifeſtum eſt, quod ſubito ceſſante impetu aqua ut gravior aëre deorsùm deſcenderet labereturque, aut in loco intermedio Fiſtulæ, aut ad latera, prout undulatio partium aquæ eam promoveret, & ſic ſemper à deſcenſu gravioris aquæ figura tumida & convexa aëris aſcendentis crearetur, numquàm verò ſponte ab ipſa levitate aëris.

Cùm verò inſtat: *Si idcircò aër ſursùm tendit, quia ab aqua deorsùm tendente extruditur in ſuperiora, aqua potius pervaderet cuneatim aërem, quemadmodum aqua decidens extra Fiſtulam ſubjectum aërem perrumpit, non verò illum ambiens intra ſe recipit.* Hic primò noto, quòd non ſemper aqua cadens aërem penetrat, nam multoties penetratur ab ipſo aëre, quando nimirùm ſcinditur in plures partes, ut con-

Reſpondetur ſingulis oppoſitionibus Adverſarii.

Digitized by Google

CAP. IV. contingit in pluvia, vel potiùs quando è Feneſtra catino aqua projicitur.

Poſitivam levitatem non dari.

Sic paritèr maſſa pulveris terreſtris è Turris vertice projecta licèt in principio ſit unita, nihilominùs ab aëre diſſipatur diſpergiturque, idemque accidit in fumo aſcendente per aërem. Secundò noto, quòd partes aëris, ut dictum eſt, ſponte ſua connectuntur colliganturque inter ſe, & proinde intra aquam poſitæ omnes uniri debent, atque ſimùl conglobatæ per aquam aſcendent, non ſecùs, ac partes aquæ intra aërem, vel oleum viciſſim uniuntur conglobanturque. Et tùnc ſolummodò ab invicem ſegregantur ſubdividunturque, quando medium fluidum vehementi & irregulari motu fluidum per ipſum aſcendens, vel deſcendens perrumpit dividitque, ſeù quia non omnes partes prædicti fluidi excurrentis æquali impetu moventur, vel quia laterales partes fluidi ab aſperitatibus & contactibus laterum Fiſtulæ retardantur, ſeù ab aliqua alia cauſa detinentur: nil igitur ex hoc pro levitate poſitiva acquiritur.

Subdit poſtea idem Author, quòd *aqua ſupernè retunderet aëris tumorem, & infornè illum, quaſi Forcipe comprimens, conſtringeret ad figuram conoidem ejus partem infimam.* Reſpondetur hoc falſum eſſe, quia ut jam demonſtratum eſt, nunquam figura aêris per aquam aſcendentis acuminata in ejus infima parte effici poſſet, ſed neceſſè eſt, ut ab impulſu facto ab aqua graviori ibidem excavetur ad modum Scutellæ, & propter occurſum & obſtaculum aquæ ſupremæ, dum aër fluidus aſcendit, tumorem & convexitatem ſupernè acquirat.

Cùm verò idem Author ſubdit, quod *ſi caſu copuletur particula aliqua aëris cum oleo per aquam aſcendente, conſtat quòd hujuſmodi aggregatum velociùs aſcendit per aquam.* Non video quidnam ex hoc deduci poſſit pro levitate poſitiva, imò nego quod *non poſſit reddi Phyſica & ſolida ratio, cur velociùs moveatur conjunctum illud ex oleo & aëre, quàm oleum ſolum.* Et poſtea: *neque aquam citiùs deſcendendo expellere quoque citiùs oleum ſurſùm, cum nec major moles ſit aqua ſupra oleum, quàm antea.* Primò ajo nil referre an moles aquæ ſit major aut minor, reſpectu olei & aëris, ſed ſufficit ut gravitas ſpecifica aquæ multò major ſit, reſpectu aggregati ex aëre & oleo, quàm reſpectu ſolius

Digitized by Google

lius olei, itaque in caſu noſtro moles aquæ, ſive magna, ſive exigua, in Fiſtula poteſt comparari cum oleo tantùm, vel cum aggregato ex oleo & aëre; modò ex Archimedis doctrina eadem aqua gravior eſt ſpecie aggregato ex oleo & aëre, quàm oleo ſolitario, & quò major fuerit differentia gravitatum ſpecificarum, tantò major, cæteris paribus, eſt velocitas mobilis in fluido, & hinc conſtat quòd ea, quæ adducta ſunt, ut maximè abſurda nedum inconvenientia non ſunt, ſed è contrà neceſſitate mechanica contingere debent. Poſtremæ oppoſitioni, ubi ait: *Nec denique dici poteſt conjunctum ex oleo & aëre eſſe aliquid levius, quàm aqua alterum tantum in eadem mole, ideoque aquam illud magis in gravitate excedere, quàm oleum ſeorsùm ſumptum, & proindè citiùs illius locum occupare vellè; nam ſi non datur levitas & particula aëris, habet aliquid gravitatis potiùs ex illa, & oleo factum eſt corpus gravius, quàm eſt ſolum oleum.* Et hic nil aliud reſpondere poſſum, niſi quòd hujuſmodi ratiocinia condonari poſſunt iis, qui in doctrina Archimedis minimè verſati ſunt. Affertur enim, ut abſurdum, quòd aggregatum ex oleo & aëre gravius ſit abſolutè ſolo oleo, quod profectò non negatur, eſt enim veriſſimum, ſed tamen animadvertendum eſt, quod licèt prædictum aggregatum ex oleo & aëre gravitate abſoluta magis ponderet, quàm oleum per ſe ſumptum, tamen ſi gravitas ſpecifica conſideretur; erit aggregatum ex oleo & aëre minùs grave, quàm oleum ſolum, quia nempè pondus aggregati ex oleo & aëre, minorem proportionem habet ad gravitatem molis aqueæ ei æqualis, quàm pondus ſolius olei habeat ad gravitatem aquæ molis prædicto oleo æqualis; ſcilicèt ſi aggregati ex oleo & aëre gravitas ſubdupla fuerit pondere molis aquæ ſibi æqualis, pondus olei ſolius majus erit medietate ponderis molis aquæ oleo æqualis, & hinc fit ut majori impetu ſursùm per expreſſionem impellatur aggregatum ex oleo & aëre à ſuperabundanti gravitate aquæ circumfuſæ, quæ majori differentia ſpecificam gravitatem ejus ſuperat, quàm moveatur oleum ſursùm extruſum à pondere minùs excedenti ejuſdem aquæ ambientis. Et hoc quidem ſi ritè percipiatur, tollentur & evaneſcent omnes difficultates, quæ contra prædictam doctrinam afferri poſſunt.

Positivam levitatem non dari.

Præterea, quæ jam dicta ſunt, affert idem Author alia experimen-

Poſitivam levitatem non dari.

Nova argumenta ejuſdem Authoris pro levitate poſitiva.

rimenta, ex quibus putat evidentèr deduci poſſe exiſtentiam levitatis poſitivæ, quia inquit: *Cylindrus ligneus è fundo aquæ ſurſum tanto impetu fertur, ut multotiès exiliat totus ſupra aquam, ille igitur ſaltus indicium eſt impetus ab intrinſeca levitate facti, quia aqua non poteſt illud ultrà trudere quam ſit ipſi opus ut locum inferiorem occupet, niſi ipſa ſursùm priùs feratur, quod eſt contra ipſius gravitatem.*

PROPOSITIO LXXIX.

Lignum in aqua aſcendens ſaltu ſupra ejus libellam exilit ob impetum acquiſitum in præcedenti motu, licèt per extruſionem fiat.

Pro reſponſione ponamus Cylindrum ligneum in fundo aquæ. Dico, quòd ſi id moveatur ſursùm ab intrinſeca vi levitatis, vel ab extruſione medii fluidi aquei, neceſſariò velocitas ejus, dum aſcendit, continentèr augebitur, quia, dum ſursùm aſcendit in quolibet temporis inſtanti, eadem virtus motiva, aut levitatis, aut externi impulſus, quæ ſemper eadem, & ejuſdem energiæ eſt, pariterque extruſio à medio fluido paritèr efficitur ab eadem virtute impulſiva, quæ eſt differentia, vel exceſſus ponderis aquæ ſupra pondus ligni aſcendentis, cùmque gradus velocitatum à ligno acquiſiti ob impulſiones ei illatas non ſubitò extinguantur, ſed perſeverent, ut dictum eſt, igitur ſubſequentes impulſiones imprimuntur ei mobili non inerti, ſed jam agitati à præcedentibus impreſſis velocitatibus, & proindè ſucceſſivo incremento augebitur gradus impetus ejuſdem ligni aſcendentis. Igitur mirum non eſt, Cylindrum ligneum, quando jam acquiſivit inſignem gradum impetus à continuato impulſu, & preſſione aquæ circumfuſæ, ſivè ab interna ejus levitate poſitiva, mirum, inquam, non eſt ſi ab aqua proſiliat, & ſursùm extra aquæ ſuperficiem propellatur: non igitur ſignum neceſſarium eſt ſaltus, & proſilitio ligni ab aqua levitatis ejus poſitivæ, quandoquidem prædictus ſaltus effici poteſt in utraque hypotheſi, ſcilicèt ſivè admittatur, ſivè negetur levitas poſitiva.

Lib. de vi excuſſ. cap. 9.

Sed ut apertè inefficacia hujus argumenti percipiatur, poſſumus iiſdem

iiſdem ferè verbis oſtendere falſum eſſe, quòd à levitate poſitiva lignum ſursùm impellatur, ait enim *ſaltum dependere non poſſe ab extruſione aquæ ambientis, quia aqua non poteſt illud ultrà trudere, quam ſit ipſi opus, ut locum inferiorem occupet.* Dicam ego eodem modo contra levitatem poſitivam, quod non deberet ejus levitas propellere lignum plùs, quàm requirit recta diſpoſitio & conſtitutio naturalis, quia nempè (ſubjiciam) non poteſt levitas lignum ultra ſublevare, quàm ſit ipſi opus, ut locum ſuperiorem in aqua occupet, cùm ſit nempè levitas nulla alia de cauſa ligno communicata ab ipſa natura, niſi ut una pars ligni demerſa ſubſidat, altera verò ſupra eam in aëre emineat, non verò ut lignum integrum extra aquam collocet in ipſo nempè aëre. Igitur concedat Adverſarius neceſsè eſt, non expulſum fuiſſe lignum ſursùm à levitate poſitiva ſupra ſupremam aquæ libellam, & hinc planè conjiciet ſui argumenti inefficaciam.

Poſitivam levitatem non dari.

Retorquetur idipſum argumentum contra Adverſarium.

Proſequitur deindè: *quando Cylindrus erat in fundo, non poteſt inveniri, quæ pars aquæ illum ſursùm trudat, non illa quæ in fundo, ſuppono enim perfectum Cylindrum Phyſicè, & fundum Vaſis exactè planum adeò ut nulla ſenſibilis pars aquæ interlabi poſſit, quamdiù Cylinder vi detinetur ibi.*

Et hinc apertè conjicio, non benè perceptum fuiſſe modum quomodò medium fluidum ſursùm impellat extrudatque lignum minùs grave ipſa aqua, & ideò operæpretium erit apertè & diſtinctè hoc declarare.

PROPOSITIO LXXX.

Niſi Lignum & ambiens aqua collateralis motibus contrariis ſursùm & deorsùm ſimul tempore moveri queant, numquam Lignum in aqua aſcendet.

Sit Vas ABCD aqua plenum, in cujus fundo apponatur Priſma ligneum EFGB, hìc adeſt aqua Ligno incumbens AEFH, atque aqua collateralis HFID; quæ comprimit ſubjectum aqueum Priſma FICG. Dico primò, quod ſuperincumbens aqua AEFH nequaquàm ſursùm impellit ſubjectum Lignum, imò id comprimit: neque præterea ſuperna collateralis aqua HFID prædictum

TAB. IV. Fig. 13.

CAP. IV. Lignum elevat, ſed tantummodò æquilibratur cum collaterali
Poſitivam levitatem non dari. aqua AEFH. Tantummodò ad rem noſtram facit aqua, quæ ad latus ipſius Ligni apponitur FGCI, & hæc non ſemper ſublevare poteſt Lignum BF, niſi habuerit duas conditiones, primò ut aqua FC deſcendere deorsùm valeat, ſecundò ut eodem tempore eadem aqua Lignum GE impellere ſursùm poſſit. At quandò hujuſmodi motus cóntrarii ob aliquod impedimentum fieri ſimul non poſſunt, omninò Lignum quieſcet in fundo ipſius aquæ, quia nimirum locum non habet libræ aut ſiphonis operatio. Hoc autem ſic perſpicuum fiet: ſupponamus Baſim lignei Priſmatis BG perfectè & exquiſitè tangere fundum Vaſis BC, ſcilicèt ſi ambæ ſuperficies fuerint explanatæ & lævigatæ, tunc profectò aqua FC, licèt gravior ſit ipſo Ligno minimè excurrere poterit deorsùm; cum non adſit aditus inter Ligni Baſim BG & fundum Putei: innititur igitur atque ſuſtentatur majus pondus aquæ FC à ſoliditate fundi GC ejuſdem Putei, quare neceſsè eſt ut eadem aqua collateralis FC omninò quieſcat, & proindè Lignum EG non aſcendet ſursùm, nec expellitur ab aqua collaterali quieſcente, quapropter habebimus libram BC non quidem convertibilem circa centrum G, ſed ſtabilem & firmam, cum in ea minimè contrarii motus deſcenſus partis GC, & aſcenſus alterius radii BG fieri poſſint ſimùl & ſemel, unde mirum non eſt Lignum GE è fundo Vaſis non aſcendere.

PROPOSITIO LXXXI.

Vis motiva elevans Lignum in aqua eſt majus pondus collateralis aquæ, quæ deſcendere poſſit, & præterea motu reflexo infimam Ligni Baſim ſursùm impellat.

TAB. V. Fig. 2. Præterea dico, quòd non ſufficit ut aqua collateralis FC ſolummodò moveri deorsùm poſſit, ſed oportet præterea ut reflectatur ſursùm infrà Lignum GE ad hoc, ut lignum è fundo Vaſis aſcendat, quod conſtat hac experientia: Perforetur fundum Vaſis GC, tunc profectò aqua FG, & ei ſuperincumbens FD profluet deſcendendo per apertum orificium GC, nec proindè Lignum GE ſursùm aſcendet, ſed neceſſè eſt obturato foramine GC,

GC, ut aqua fluere, & inſinuari poſſit inter Priſmatis Baſim BG, & fundum Putei, & tunc aſcendet Lignum, ſi nimirùm concipiatur Putei fundum magis depreſſum ut eſt MK, & aqua FC profluens repleverit ſpatium BMLG; efficietur ſipho DKMA cujus una pars aquea HK gravior eſt reliqua parte AL, & proindè majore vim compreſſivam habebit aqua HK, quàm aqua & Lignum AL, & propterea deprimetur deſcendendo aqua FGK, elevabiturque motu contrario aqua LB unà cum Ligno incumbente; neceſſariò igitur requiruntur hi duo motus contrarii deſcenſus aquæ gravioris FK, & aſcenſus aquæ LB, ut Lignum elevari poſſit. Hinc colligitur, quod vis motiva, quæ impellit ligneum Priſma GE ſursùm, eſt profectò gravitas aquæ collateralis FC, ſed quatenùs moveri atque deſcendere poteſt, & præterea quatenùs ſursùm impellere valet aquam BL, & huic impulſui cedere debet minor vis deficientis gravitatis Ligni EG, & hæc eſt legitima & adæquata cauſa, quare Lignum à majori impulſu aquæ collateralis prementis ſursùm impellitur ab aqua, quæ infra ejus Baſim inſinuatur.

Poſitivam levitatem non dari.

His declaratis accedamus jam ad difficultates Adverſarii, in quibus ſupponit, quod dum ligneus Cylindrus GE exquiſito & immediato contactu fundo Vaſis adhæret, ipſumque veluti exoſculatur, licèt Vas repletum aqua fuerit, Lignum ſponte ſua, & vi ejus levitatis ſursùm aſcendere deberet. Sed quid facies, ſi experimentum huic aſſertioni refragatur? Et procùl dubio ſi experimentum ita ſe haberet, ut ab ipſo refertur, ſcilicèt ſi Cylindrus ligneus GE exquiſitè tangens ſuperficiem fundi Vaſis BG complanatam, & levigatam, eſſetque vas aqua repletum, & nihilominus Lignum ſursùm aſcenderet, neceſſariò aſſerere teneremur, & confiteri, Lignum, non à principio extrinſeco per extruſionem, ſed à vi naturali levitatis ejus aſcendere.

Experimentum falſum adverſarii pro levitate poſitiva.

PROPOSITIO LXXXII.

Experimentis evincitur non ob defectum levitatis poſitivæ, ſed quia extruſio à medio fluido graviori fieri non poteſt Lignum in aquæ fundo quieſcere.

Verùm quia Lignum EG in aqua demerſum non aſcendit è

 fundo

CAP. IV. fundo Vaſis, cui adhæret, imo ibidem ſiſtitur & quieſcit, igitur non ineſt in Ligno cauſa imaginata, que levitas poſitiva vocatur. E contrà quotieſcumque fieri & exerceri poteſt extruſio medii fluidi, ideſt quotieſcumque fluidum gravius fluere poteſt, & inſinuari infra Cylindrum ligneum, ſemper ſubſequitur effectus aſcenſus illius, at quando (ut in noſtro caſu accidit) aqua ſubingredi inter duas ſuperficies Ligni & fundi Vaſis non poteſt ob exquiſitum contactum & congruentiam, tunc non ſequitur effectus aſcenſus ejuſdem Ligni, veluti in bilance pondus centum librarum non ſublevabit contra poſitum pondus unciale quotieſcumque illud impeditur, ut nequeat deorſùm deprimi, igitur vera cauſa aſcenſus Ligni in aqua eſt extruſio facta à medio fluido, non autem levitas poſitiva in Ligno inexiſtens.

Poſitivam levitatem non dari.

TAB. V. Fig. 3.

Porrò hoc experti ſumus in Academia Experimentali Medicea. Poſuimus Pilam ligneam G in fundo Vaſis ABCD, quæ tangebat orificium EF concavitatis hemiſphæricæ EIF in fundo Vaſis excavatæ, poſteà replevimus Vas hydrargyro uſque ad ſummitatem AD, nec tamen lignea Pila G fundum reliquit aſcendendo ſurſùm; & notandum, quòd prædicta Pila non arctè orificio Vaſis adhærebat & colligabatur, ſed potiùs facillimè digitis dimoveri contorquerique poterat, unde conjicitur, quàm debili nexu fundum aut orificium acuminatum EF tangebat. Quia poſteà inſignis Peripateticus ſuſpicabatur, quòd præcipua cauſa detinens ligneam Pilam demerſam infra hydrargyrum in fundo Vaſis erat timor & abominium vacui, quod effici debuiſſet in illo ſpatio quotieſcumque Pila ſurſùm aſcenderet; proptereà, ut petiit prædictus Philoſophus perforavimus fundum Vaſis IH, ut nimirùm è parte ſubjecta aër ſuccedere poſſet ad replendum vacuum, & ſic levitas poſitiva ligni G abſque vacui periculo commodè ſurſùm aſcendere poſſet; hæc præparatione facta, illa lignea Pila fundum non dereliquit, nec ſurſùm aſcendit; nec paritèr aſcendit poſtquam foramen H occluſum denuò fuit; & cavitas ſubjecta EIF, & ſuprema AED repleta hydrargyro fuit. Unde deducere poſſumus Pilam non à poſitiva levitate elevari, ſed potiùs ab expreſſione ambientis fluidi quotieſcumque excurrere poteſt abſque impedimento infra ſuperficiem ejuſdem Pilæ.

Per-

Digitized by Google

Perpendamus tandem poſtrema verba ejuſdem Authoris, qui ait: *Sed quid dicent Adverſarii ſi in fundo Vaſis eſſet foramen amplum, anguſtius tamen cylindro, & occluſum, quod eodem momento aperiretur quo manus elevat virgam? certè enim aqua effluere deorsùm, & tamen cylindraceum lignum illud tenderet ſursùm. Agnoſcant ergò in ligno illo levitatem aliquam, quæ impetum producendo ſursùm versùs prius natura movet ac pellit aquam, & cauſa eſt ut aqua corpus fluidum ita illi cedat, ut ſubintret in illius locum, ne detur vacuum, eamque non exercere gravitatem actu, ſed ſuperiores quidem aquæ partes impelli à cylindro ligneo, & cedere illi locum digrediendo ad latera, ut locum illarum partium impleant, quæ infernè ſubintrant in locum cylindri.* Et hic nil aliud reſpondere poſſum niſi mirari confidentiam ſecuritatemque, qua aſſeritur experientia non ſicuti revera ſe habet, utque à quolibet comprobari poteſt, ſed veluti præjudicata opinio eis perſuaſerat.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari. Aliud falſum experimentum ab eodem Authore allatum.

Sit igitur Vas ABCD, in cujus fundo aperiatur amplum foramen BC, ſit poſtea ligneus cylindrus FE, cujus Baſis HE paulò amplior ſit foramine Vaſis, ut nimirum poſſit ipſum præcisè occludere, obſtruereque ſimplici contactu; repleatur poſtea Vas aqua uſque ad AD, ſupponit Adverſarius, quòd cylindrus FE non poſſit in fundo Vaſis detineri, niſi deorsùm vi impellatur virga quadam ferrea ML; præterea ait, quòd ſi occluſo infimo foramine BC, eodem momento temporis recludatur os infimum, removeaturque virga ML, fore ut aqua exeat per infimum os BC, & lignum FE aſcendat ſursùm, *quod*, ſubdit ipſe, *eſt argumentum certiſſimum levitatis poſitivæ ejuſdem ligni.* Et hìc primò obſervo contra Adverſarii aſſertionem, quod ſi baſis cylindri HE zona circularis præcisè tangat, & exoſculetur perimetrum orificii putei BC, tunc non requiritur epiſtomium ut aqua è vaſe non effluat, neque requiritur impulſus virgæ LM, ut prohibeatur aſcenſus cylindri FE è fundo Vaſis, ſed ibidem quieſcet, veluti ſi tenacitèr colligatus eſſet ab illo contactu ſimplici. Imo, quod magis mirum, ſi infima zona baſis HE ipſius cylindri lignei non perfectè congrueret, neque compleret undique tangendo orificium infimum BC, ſed per rimulas, vel angulos aliquos aqua deorſum efflueret, tunc neque opus haberemus virga impellente ML ut lignum prædictum

TAB. V. Fig. 4.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

dictum in fundo Vaſis retineretur, ſed ſponte ſua ibidèm quieſceret, imò ſi quis conaretur ſursùm trahere prædictum cylindrum FE filo aliquo ML tunc nedùm ut ejus baſim divelleret à contactu orificii BC, ſed etiam poſt ejus ſeparationem à fundo per aliquod exiguum intervallum, aliqua renitentia perſentiretur, & vis aliqua trahens requireretur, alias ſponte ſua lignum ipſum decideret denuò ad occludendum Vaſis orificium BC. Hinc videat Adverſarius quàm jure exclamet, cùm ait: *Agnoſcant ergò in ligno levitatem aliquam, &c.* quia cum experientia totum oppoſitum oſtendat, jurè poſſemus ei reddere verba ſua: Agnoſcat ergo in ligno nullam levitatem ineſſe.

PROPOSITIO LXXXIII.

Supra foramen in fundo Putei apertum exercetur compreſſio ponderis columna aquea uſque ad ſupremam ejus libellam extenſa.

TAB. V. Fig. 5.

Et profectò ii, qui verſati ſunt in hac doctrina hydroſtatica Archimedea optimè norunt, quòd quotieſcumque in prædicto Vaſe aqua pleno aperitur os in ejus fundo BC, tunc adeſt cylindrus aqueus IBCK, qui comprimit, & vim facit proprio pondere ſupra quodlibet corpus impediens exitum ac fluxum prædictæ aquæ, quod quilibet experiri facilè poteſt, ſi palma manus occludat infimum Vaſis orificium BC, percipiet enim compreſſionem & impulſum tanta vi factum, quanta eſt gravitas cylindri aquei prædicti, & hoc experitur nedùm quando palma manus vetat omninò effluxum aquæ, quam ſi aliquantiſper manus ſublevetur, ut poſſit aqua effluere. Hoc præmiſſo

PROPOSITIO LXXXIV.

Ex prædicta experientia evidentèr oſtendetur lignum in aqua nullam poſitivam levitatem exercere.

TAB. V. Fig. 6.

Supponamus cum Adverſario (ſi poſſibile eſt) Cylindrum ligneum FE ſub aqua demerſum vim exercere, ac tendere ſursùm intrinſeca vi ſuæ levitatis dum aqua collateralis per rimulas infi-

Digitized by Google

infimas H & E effluit è Vaſe: Sit verò energia levitatis ligni (ut æquum eſt) certæ & determinatæ menſuræ, quæ exprimi poterit à pondere corporis P ſuſpenſi in libra MO radiorum æqualium; Huic vi levitatis adverſatur contrario niſu pondus ſuperincumbentis Cylindri aquei IFGK, quod paritèr intelligatur termino M ejuſdem libræ ſuſpenſum. Quoniam vis levitatis Cylindri lignei FE in aqua demerſi ſemper eadem eſt, nec poteſt unquam diminui, cùm ſit æqualis vi illius ponderis, quod ſufficit ad prohibendum aſcenſum prædicto ligno FE (ut conſtat ex Archimede) & è contrà pondus incumbentis Cylindri aquei IKGF poteſt ſucceſſivè diminui in infinitum, prout ejus altitudo IF diminuta fuerit, ſublata nimirum aqua è Vaſe ABD; fiat igitur vis ponderis aquæ IG minor energia levitatis ligni FE, ſcilicèt minor ſit pondere P, quia verò minor vis ſuperari à majori debet, igitur neceſſariò pondus P deprimet radium libræ NO, ſuperabitque reſiſtentiam diminutæ aquæ IG ſuſpenſæ in altera libræ extremitate M, ſcilicèt lignum FE (quod tangere orificium vaſis HE ſupponebatur) furſùm aſcendet in ipſa aqua vi majoris ſuæ levitatis, ſed hoc eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, numquam enim prædictus Cylindrus ligneus fundum deſerit, nec ſurſùm aſcendit, ſi tamen ſemper orificio BC inſiſtat, nec incutiatur ut ad latus fundi baſis transferatur, ubi major ejus baſis pars inſiſtit fundo ſtabili Putei, vel Cylindrus ipſe tranſversè flectatur. Igitur verum non eſt lignum FE exercere nè minimum gradum impetus levitatis.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

De inſident. fluido lib. 1. Prop. 6.

PROPOSITIO LXXXV.

Aliter id ipſum demonſtrare.

Iiſdem poſitis, intelligatur præterea quòd vis levitatis prædicti Ligni, ſcilicèt pondus P æqualis ſit energiæ ponderis incumbentis Cylindri aquei IG, tunc quælibet minima vis addita ponderi P deberet elevare uſque ad ſupremæ aquæ libellam cylindrum FE, quod ſimiliter eſt falſum, debet enim ſuperaddi ponderi P aliud pondus R æquale ponderi lignei Cylindri FE.

PRO-

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXXXVI.

Præterea alio modo idem confirmare.

TAB. V. Fig. 6.

Tandem (in eadem hypotheſi) ſit vis levitatis poſitivæ ligni FE minor vi ponderis ſuperincumbentis Cylindri aquei IG; (& majoris claritatis gratia) ſupponamus pondus P æquale exceſſui gravitatis aqueæ molis Cylindro FE æqualis ſupra pondus Cylindri lignei prædicti; quia ex Archimede lignum FE tanto impetu in aqua tendit ſursùm quanta eſt vis gravitatis prædicti exceſſus. Modò pondus Cylindri aquei IG majus eſt pondere P, ſcilicèt vi levitatis ligni FE, igitur prædicta levitas à pondere aquæ incumbentis ſuperabitur utpotè à majori virtute, & proindè lignum detinebitur in fundo Vaſis, nec aſcendet. *Si poſtea* eidem termino libræ O ſuſpendatur aliud pondus Q, æquale exceſſui ponderis aquæ IG ſupra gravitatem P, patet quod ut ſuperetur impedimentum, quod reperit lignum FE, ipſumque aſcendere vetat, ſufficiet vis ponderis Q, quæ eſt differentia ponderis aquæ prementis IG, & levitatis ligni FE. Sed hoc eſt falſum, quandoquidem præter pondus Q requiritur etiam pondus R, æquale ponderi abſoluto Cylindri lignei FE, & inſuper requiritur pondus P, quod unà cum Q æquantur ponderi aquæ IG. Quapropter adeò falſum eſt ligneum Cylindrum FE virtute propriæ levitatis vim ſursùm exercere in aqua, ut potiùs deorsùm premat, ut corpus grave.

Ibidem.

Et hactenùs comparavimus vires comprimentes gravitatis ſuperincumbentis Cylindri aquei IG, & levitatis Cylindri lignei FE, reſtat modò ut pariter comparemus velocitates prædictorum corporum, ſcilicèt videndum qua velocitate lignum FE ſursùm à vi levitatis impellatur reſpectu contrariæ celeritatis, qua aqua ABD per infimum foramen BC effluit: eo propemodum modo, quo Piſces contra curſum alicujus fluentis fluminis moventur, ſi enim Piſcis velociùs natat, quàm aqua contrario curſu currat, procùl dubio Piſcis reſpectu fundi & Ripæ, & ſpatii mundani contra aquæ curſum revera excurret aliquantiſper, quòd ſi prædictæ duæ contrariæ velocitates æquales fuerint, licèt revera Piſcis agite-

Digitized by Google

agitetur, commoveaturque ſemper in eodem ſitu mundani ſpatii perſiſtet, ſi tandèm velocitas Piſcis minor fuerit celeritate contraria fluentis, licèt piſcis natet, & verè anterius excurrat in aqua, nihilominùs retrocedet reſpectu ſpatii mundani, ſed curſu magis tardo & lento, quàm flumen movetur. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO LXXXVII.

Alia ratione poſitivam levitatem non dari oſtenditur.

Itaque eodem modo in Vaſe ABC aqua pleno, & infernè perforato in B intelligantur demerſi globuli aërei, ſed perpendiculariter imminentes ſuper infimum foramen B, ſcilicèt intra Cylindrum aqueum DBE, qui ad modum Fluminis intra aquam Vaſis repleti defluit egrediturque per foramen B. Et ſupponamus majori celeritate, ſcilicèt dupla, aquam fluere à D uſque ad B, quàm globus aëreus G moveatur ſursùm tranſlatus à naturali ejus levitate, ita ut, quando aqua prædicti Cylindri fluentis tranſit ſpatium GI, debeat aëreus globus G ſursùm impelli, & tranſigere ſpatium æquale IH ſubduplum ipſius GI, eo quod medium fluidum, in quo globus aëreus G aſcendit non eſt ſtabile, ſed deorsùm defluit, non ſecùs ac Flumen, igitur quando aqua ſpatium GI tranſegerit, globus aëreus contrario curſu medietatem itineris IH perficiet, quapropter ex hiſce duabus contrariis velocitatibus reſultabit tertia quædam celeritas, quæ æqualis erit differentiæ prædictarum oppoſitarum celeritatum, & ideò aër G deſcendet duplo tardiùs aqua ambiente; Quòd verò hoc ſit falſum, experientia ipſa docet, ſi nimirùm aqua DE atro colore tingatur, vel diſperſo pulvere terreſtri pauliſper turbida reddatur, tunc procùl dubio particulæ illæ arenoſæ graves, aut ob exiguitatem in ipſa aqua dum quieſcit non deſcendunt, vel lento motu deorsùm feruntur à vi majoris gravitatis earum. Igitur quando aqua deorsùm fluit, videtur impoſſibile, ut graviores particulæ arenoſæ minori velocitate transferantur deorsùm, quàm aqua ipſa, in qua degunt, quare bulla aërea G, quæ ut levis ſursùm aſcendere ſupponitur, non poſſet pari velocitate ſimul cum particulis terreis aquæ turbidæ deorsùm deſcendere, ſed hoc eſt falſum, TAB. V. Fig. 7.

Poſitivam levitatem non dari.

cum abſque ulla differentia velocitatis deorsùm ferantur una cum aqua turbida Cylindri fluentis; igitur verum non eſt, quòd aër G moveatur ſursùm à vi naturalis levitatis ejus translatus, cùm aliundè, quando revera aër G principium motivum levitatis in ſe haberet, non poſſet ullo pacto in aqua ipſum non exercere.

PROPOSITIO LXXXVIII.

Confirmatur aërem ab ambiente aqua per extruſionem ſursùm impelli.

E contrà, quandò Globus aëreus G nullam prorsùs levitatem haberet, & ſolummodò per extruſionem factam à gravitate fluidi ambientis elevaretur, nullo pacto in tali caſu poſſet aqua ab inferiori ſitu H ſursùm impellere aërem G, propterea quod aqua DB cogitur excurrere deorsùm per Vaſis apertum foramen B, & ideò non poteſt motu reflexo ſursùm impellere aërem G. Igitur neceſſè eſt ut globus aëreus G deferatur à vi fluentis aquæ, ut ipſa experientia oſtendit. Unde colligitur, quod nullum ex adductis & excogitatis experimentis uſque adhuc evincere perſuadereque poteſt exiſtentiam levitatis poſitivæ, & è contrà, ſemper multò magis confirmatur, demonſtraturque ejus non exiſtentia; quapropter fatendum eſt, corpora, quæ leviæ appellantur, ſursùm impelli per extruſionem à fluidis ambientibus gravioribus.

Sed coronidis loco afferam demonſtrationem à me excogitatam, abſolutè non dari in natura poſitivam levitatem, utque commodiùs hoc efficiam primò nonnullas ſuppoſitiones ſenſui manifeſtas proponam & deinceps aliqua lemmata ex principiis mechanicis deſumpta demonſtrabo.

DEFINITIO I.

Et primò noto, quòd corpus ſive ſimilare, & homogeneum, ſive heterogeneum, tunc vocatur exiſtimaturque rarius ſpecie, quàm aliud, quando ſumptis æqualibus molibus eorumdem illud minorem copiam materialis ſubſtantiæ corporeæ, & ſenſibilis comprehendit in eodem ſpatio, quàm iſtud, quod profectò con-

concipi poteſt, ſi intelligatur minor copia materiei ſenſibilis in majori ſpatio corporis rarioris, extenſa per interpoſitionem inanium ſpatiolorum. Poſitivam levitatem non dari.

DEFINITIO II.

Si verò moles æquales, ſivè inæquales non conſiderentur, & raritas in una earum contenta major fuerit raritate alterius, tunc dicetur illa raritas abſolutè major reliqua, ſivè exceſſus raritatis extenſivè in majori mole multiplicetur, ſivè intenſivè in minori mole augeatur. Sup. 8.

SUPPOSITIO VII.

Præterea ſuppono ex Ariſtotele, raritatem alicujus corporis multiplicari & augeri in infinitum poſſe, prout ſubſtantialis moles corporea, quæ in eodem ſpatio continebatur, ſucceſſivè imminuitur, & poſt diminutionem extenditur expanditurque ut repleat idipſum ſpatium, quod prius à non imminuto corpore occupabatur.

SUPPOSITIO VIII.

Suppono præterea, quòd vis, quæ requiritur ad ſeparanda duo corpora ſe mutuò tangentia immediato & exquiſito contactu, (quod accidit quando eorum ſuperficies ſunt omninò ſimiles, & optimè lævigatæ) non eſt infinita, ſed determinata, quia nimirùm ſenſus evidentia oſtendit, quod ſi potentia motiva augeatur ſemper magis ac magis, nedùm corpora ſe mutuò tangentia ſeparantur, & ab invicem divelluntur, ſed etiam corpora illa, quæ continua cenſentur, ut eſt Columna Marmorea, vel Virga Metallica, tandèm à vi trahente diſtrahitur evelliturque directo motu una pars ab altera, quæ tenaciori glutine vinculoque uniuntur, quàm illa duo corpora ſe mutuò tangentia, & ſimplici contactu unita.

PROPOSITIO LXXXIX.

Verùm prædictam vim, quæ requiritur ad ſeparanda duo corpora ſe mutuò tangentia, poſſibile eſt mediante libra menſurari hac ratione.

Sit Cylindrus CAB, cujus baſis AB perfectiſſimè explanata TAB. V. Fig. 8.

CAP. IV. & lævigata congruat exoſculeturque ſuperficiem Pavimenti DE, pari diligentia complanatam & lævigatam, & cautionis gratia, ut tuti omninò ſimus aërem ambientem penetrare, ac ingredi non poſſe inter prædictas duas complanatas ſuperficies, poſſent colligari tùm Cylindro, tùm Pavimento duæ laminæ vitreæ AB & DE, aut alterius ſubſtantiæ duriſſimæ, quæ inſtar Speculi explanatæ & levigatæ ſint; poſteà comprimantur una ſuper alteram intrà aliquod fluidum viſibile, veluti eſt aqua vel hydrargyrum, ut nimirùm viſu conſtet nihil omninò intercipi inter prædictas duas ſuperficies, dum nimirùm una earum trahitur, ut ab altera divellatur. Colligetur poſtea Cylindri extremitas C termino H trochleæ, vel libræ HK radiorum æqualium, cujus centrum I, & reliquo extremo K ſuſpendatur pondus N æquale gravitati abſolutæ Cylindri AC. Profectò manifeſtum eſt ſenſui non ſufficere pondus N, ad ſeparandum & divellendum Cylindrum AC à Pavimento DE, ſed requiritur aliqua vis multò major illa, quæ reperiri aſſignariquæ poterit, non enim eſt in finita; igitur ſi addatur continentèr pondus ponderi termino K tandem deveniemus ad pondus aliquod, ut eſt O, à quo Cylindrus CA directa tractione divelli à Pavimento poterit. Quia verò duo pondera N & O directè divellunt Cylindrum AC, & hic reſiſtit ſeparationi duabus viribus, proprii ſcilicèt ponderis, æqualis nempè ipſi N, & vi contactus, & repugnantiæ ad vacuum admittendum. Igitur remanens vis ponderis O æqualis erit, & aucta ſuperabit vim connexionis duarum ſuperficierum ſe mutuò exquiſitè tangentium.

Poſitivam levitatem non dari.

Sup. 8.

Non defuit tamen qui hunc progreſſum in dubium revocare auſus ſit, & ſic inutilem ac inefficacem univerſam demonſtrationem ſubſequentem reddere, quæ in prædicta experimentali operatione fundatur. Nucleus difficultatis talis eſt, non videri poſſibile Columnam AC unquam poſſe motu tàm directo ſurſùm trahi, nec libra, nec trochlea, ita ut non flectatur inclineturque, & hoc (inquiunt) nullo pacto humana diligentia aſſequi poſſe; imò aſſerere auſi ſunt, quòd ſi Funis HC directè traheretur perpendicularitèr nimirùm ad planum horizontis, & ad baſim DE, nunquam à quacumque vi divelli Columna poſſet, nec ſuperari reſiſtentia ad vacuum, quod profectò ſubſequeretur in actu violento ſepa-

Digitized by Google

ſeparationis ſuperficierum AB & DE. Si verò (ajunt) applicetur vis tranſverſalitèr, ita ut latus BC columnæ angulum conſtituat cum linea tractionis, tunc facilè ſeparari, ac divelli ab invicem poterunt prædictæ ſuperficies. CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Hujuſmodi cavilloſa reſponſio condonari poteſt iis Philoſophis, qui mathematices imperiti ſunt.

PROPOSITIO XC.

Poteſt facili negotio præcisè innoteſcere reſiſtentia illa abſoluta & totalis, quæ requiritur ad ſeparationem illam directam, & ad horizontem perpendicularem efficiendam ipſius Columnæ à fundo Vaſis, quotieſcumque conſtet quanta vis requiritur ad eam ſeparandam impetu obliquo ab eodem ſolo.

Sit denuò Cylindrus AC, cujus baſis AB lævigatiſſima, contactu perfecto ſuperficiem Pavimenti DE paritèr lævigatam tangat, & vis M tranſverſali directione CM perpendicularii ad CB trahat terminum Columnæ C, & valeat hujuſmodi potentia divellere ſuperficiem AB ab ipſo Pavimento, ſitque prædicta potentia M æqualis ponderi R, & quam proportionem habet ſemiſſis diametri AB baſis prædictæ Columnæ ad ſuam altitudinem BC, eandem habeat pondus R ad aliud pondus S; oſtendendum modò eſt vim ponderis S æqualem eſſe totali reſiſtentiæ contactus duarum prædictarum ſuperficierum, ſeù potiùs æqualem eſſe vi, qua vacui reſiſtentia ſuperatur, vel potiùs pondus S ſufficere ad divellendam Columnam à pavimento directa tractione, ſcilicèt detinendo & transferendo baſim AB ſemper æquidiſtantem plano baſis DE. Quia in actu ſeparationis ſuperficiei AB à pavimento debet punctum ejus B contingere, & inniti ipſi pavimento, & angularitèr ſublevari terminus oppoſitus A, unà cum tota baſis ſuperficie AB, efficiendo nimirùm angulum cum pavimenti plano DE; & hic obſervari debent loca ubi duæ vires applicantur, ſcilicèt reſiſtentia, & ejus quæ eam ſuperat, & per quam directionem trahunt & vim exercent; & patet, quòd reſiſtentia in omnibus punctis inferioris ſuperficiei AB exiſtit, ſuntque veluti totidem fibræ perpendicularitèr erectæ ad planum ſub- TAB. V. Fig. 9.

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

jectum, quæ cum eo conjunguntur colliganturque; è contrà vis movens M vectem CB adhibet circa centrum firmum B, & quia univerſa reſiſtentia uniformiter diſtribuitur per totam baſis ſuperficiem AB, reducitur, & perindè reſiſtit ac ſi in centro aggregati prædictarum fibrarum collocata eſſet, centrum verò omnium fibrarum prædictarum idem eſt ac centrum I, quod eſt centrum ejuſdem baſis; quaproptèr maximus conatus univerſæ reſiſtentiæ ad divulſionem exercetur in centro I circuli AB. Habebimus igitur Vectem inflexum CBI, in quo vis movens M applicatur in C, reſiſtentia verò applicatur in I, & fulcimentum, ſeù centrum revolutionis Vectis CBI eſt punctum B, quod fixum perſeverat dum circa ipſum motus & revolutiones partium vectis fiunt; Quapropter, juxtà leges Mechanices, reſiſtentia totalis ad divulſionem & ſeparationem ſuperficiei AB ab ipſo pavimento ad vim moventem M eandem proportionem habebit; quam Vectis longitudo CB ad oppoſitam ejus portionem BI, ſcilicèt habebit eandem proportionem, quam pondus S habet ad pondus R. Verùm pondus R æquale erat potentiæ M, igitur pondus S æquale erit reſiſtentiæ abſolutæ & totali, quam exercet ſuperficies AB, quando divelli & ſeparari debet à ſuperficie pavimenti tractione directa. Hinc deducitur quòd ſi pondus O Propoſitionis 89. divellit Columnam à pavimento directione & impetu tranſverſali, & perpendiculari ad latus Columnæ, poterit nihilominùs indagari reſiſtentia abſoluta & totalis contiguitatis, vel repugnantiæ ad vacuum earundem ſuperficierum, eritque talis vis abſoluta tanto major pondere O, quantò altitudo Columnæ CB major eſt ſemiſſe diametri AB, & ſic ſi vis tranſverſalitèr Columnam divellens, æqualis eſſet ponderi trium librarum, v. g. & altitudo Columnæ CB decies major radio baſis, tunc totalis reſiſtentia prædictæ contiguitatis, ſeù repugnantia ad vacuum admittendum, æqualis erit potentiæ ponderis triginta librarum. Quapropter conſtat, quòd vis, quæ requiritur ad reſiſtentiam contactus directè ſuperandam, licèt major ut plurimùm ſit, quàm ea quæ actu exercetur, nihilominùs finita, & determinata eſt, & facili negotio indagari, menſurarique poteſt. His declaratis, pergo ad demonſtrandum, quòd

PRO-

Digitized by Google

CAP. IV.

PROPOSITIO XCI.

Poſitivam levitatem non dari.

Dato quolibet corpore duro homogeneo, aliud illi æquale reperiri poteſt, cujus raritas abſoluta ad illius raritatem majorem proportionem qualibet data ratione majoris inæqualitatis habeat.

TAB. V. Fig. 10.

Sit Cylindrus ſolidus ABC, & quælibet data ratio majoris inæqualitatis T ad V, & fiat RS major quàm T, reperiri debet Cylinder æqualis ABC, cujus raritas abſoluta ad raritatem ABC ſit ut RS ad V. Secetur portio Cylindrica AD, & RX proximè major quam V, & fiat Cylindrus ſolidus EF æqualis AD, cujus raritas in ſpecie ad raritatem ipſius AC ſit ut RX ad V; poſtea fiat alius Cylindrus, ſive fluidus, ſive ſolidus FG æqualis DB, ita ut illius raritas in ſpecie ad raritatem ejuſdem AC ſit ut XS ad V. Igitur duæ antecedentes RX & XS ad V, ſcilicet RS ad V, eandem proportionem habebit quam raritas ſpecifica aggregati ex EF & FG ad raritatem AC, ſuntquè moles EH & AC æquales, ergo eorum raritates abſolutæ ſunt proportionales ſpecificis, ſcilicèt ſe habent ut RS ad V. Quod erat, &c.

PROPOSITIO XCII.

Cylindrum compoſitum ex duobus Cylindris inæqualitèr raris transformare in Cylindrum ſimilitèr excavatum, cujus pars continens homogenea, & æqualis ſit uni illorum, pars verò excavata homogenea & æqualis ſit reliquo.

TAB. V. Fig. 11.

Sit datus Cylindrus ſolidus AC, compoſitus ex duobus Cylindris AD, & DB inæqualitèr raris alium Cylindrum ſimilitèr excavatum æqualem & ſimilem illi deſcribere, cujus pars continens æqualis & homogenea ſit ipſi AD, contenta verò æqualis, & homogenea ſit ipſi DB, reperto centro Q cylindricæ figuræ AC conjungantur rectæ AQ, BQ ad terminos lateris Cylindri AB, & fiat triangulum ENF ſimile & æquali ipſi AQB. Poſtea inter AB, & MB reperiantur duæ mediæ proportionales, quarum major ſit PB (ut docuimus lib. 5. conic. Apoll. lemm. 7.) dein-

Poſitivam levitatem non dari.

deinde in triangulo ENF ducatur IK parallela EF, & æqualis ipſi PB, & ducta RNS parallela ipſis EF & IK, revolvatur figura circa axim RS, ut fiant duo Cylindri concentrici EFGH & IKLO; intelligatur modò ſpatium internum IKLO repletum ſubſtantia homogenea ipſi Cylindro DB, & reſiduum ambiens EFGH expleatur ex eadem ſubſtantia corporea ipſius AD; & quia AB ad MB, ſivè Cylinder AC ad Cylindrum MC, vel Cylinder EG ad Cylindrum IL triplicatam proportionem habet lateris AB ad PB, vel EF ad IK; ergo Cylinder AC ad MC eandem proportionem habet, quam integer Cylindrus EG ad cavitatem cylindricam IL, & per converſionem rationis Cylinder AC ad Cylindrum AD ſe habet ut totus Cylindrus EG ad partem continentem EKGO. Suntque Cylindri AC & EG æquales, cùm ſint ſimiles, & ſimilitèr poſiti circa latera æqualia AB & EF, igitur Cylinder excavatus EKGO æqualis eſt ſibi homogeneo Cylindro AD, proindeque Cylinder IL æqualis & homogeneus erit ipſi MC, quod fuerat.

Vis comprimens extenſivè augetur multiplicata mole corporis.

Intenſivè verò conſtipata, & condenſata materia.

His præhabitis noto, quòd cùm agitur de facultate ſeù principio, quo corpora vim faciunt tendendo deorsùm, quærimus tantummodò gradum virtutis compreſſivæ eorum, quæ procùl dubio à gravitate ſeu pondere eorum menſuratur, hoc verò duplici modò augeri poſſe conſtat, aut per multiplicationem ejuſdem corporis, ut cum lignea Columna augetur mole, aut cum ſubſtantia corporea, & plena in eodem ſpatio diſſeminata & contenta magis ſtringitur, condenſatur conſtipaturque, & primum vocatur augmentum gravitatis extenſivum, reliquum verò intenſivum. Regula verò, qua menſurari poteſt gradus prædictæ gravitatis commodè deſumitur à vi contraria, quæ depreſſionem ejus prohibere poteſt, & hic notandum eſt minimè nos ſollicitos eſſe de velocitate motus, qua deorsùm eadem gravia feruntur ſed tantummodò conſiderare vim, & conatum ponderis ejus, qui in libra à vi oppoſiti æquipondii præcisè menſuratur.

Gradus prædictæ gravitatis menſuratur à vi contraria, quæ depreſſionem ejus prohibere poteſt.

Hic non agitur de velocitate deſcenſus, ſed de vi compreſſiva.

SUPPOSITIO IX.

Vis ſursùm impellens,

Non ſecùs quando agitur de vi & energia, qua corpora, quæ levia appellantur ſursùm moveri nituntur, quæritur non veloci-

tas,

CAP. IV.

tas, ſed vis, quæ ſursùm impellit, quæ levitas appellari ſolet, & hæc quoque duplici modo augeri poteſt, aut extenſivè, aut intenſivè, ſcilicèt aut multiplicando molem ejuſdem corporis levis, ut ſphæra aëris palmaris octies majorem levitatem habebit, quam ſphæra ejuſdem aëris ſemipalmaris, propterea quod vis illa levitatis tantundem multiplicatur, quantum maſſa ejus corporea extenditur, cùm omnes partes ejuſdem aëris æquè leves ſint & æquè raræ, requiraturque vis contraria prohibens illius aſcenſum octiès major quam in hujus aëris minori mole requiratur. Secundo modo augeri poteſt levitas expandendo & rarefaciendo ſubſtantiam corpoream & plenam, ut nimirum majus ſpatium occupet, & in hoc caſu comparari debent ſpatia occupata, ſivè moles æquales inter ſe, & cum medio fluido in quo levitant, ut ſi fuerint duæ Pilæ æquales, una aquea, altera aërea intra mercurium demerſæ, dicetur major levitas intenſivè aëris reſpectu levitatis aquæ, & levitates eandem proportionem habebunt, quàm raritates molium æqualium aëris & aquæ in mercurio conſideratæ habent. Et hoc evidentia ſenſus ſuadet, ſi enim intra hydrargyrum demergatur ampulla vitrea plumbo repleta, hujus quidem gradus levitatis menſuratur à vi contraria, quæ aſcenſum ejus in mercurio prohibere poteſt, ſitque talis vis contraria pondus duarum unciarum ſuperpoſitum, & intra mercurium fixè detinens natantem ampullam. Si poſtea plumbi uncia è cavitate ampullæ ſubtrahatur, patet quod tantum præcisè totius ampullæ raritas aucta erit, quantum diminuta fuit ſubſtantia corporea ponderoſa intra ampullam ejuſdem molis, & figuræ contenta, & tunc gradus levitatis præcisè augebitur una uncia, nam ſi velimus aſcenſum ejuſdem ampullæ prohibere ſuperponi debent non duæ ut priùs, ſed tres unciæ, poſtea ſi ampullæ raritas denuò augeatur detracta altera plumbi uncia, gradus quoque levitatis eadem menſura creſcet ut nimirùm requirantur quatuor unciæ ad prohibendum ejus aſcenſum è mercurio, idemque verificatur ſi ulterius pondus internum ampullæ diminuatur; quare incrementa levitatis proportionalia ſunt incrementis raritatis ejuſdem corporis.

Poſitivam levitatem non dari. quæ levitas vocatur, augeri poteſt extenſivè multiplicato eodem corpore levi.

Intenſivè verò rarefaciendo idem corpus.

Incrementa levitatum proportionalia ſunt incrementis raritatum ejuſdem corporis ejuſdemque molis, & menſurantur à vi ponderum prohibentium elevationes.

Hinc inferri licet, quòd ſi raritas non eſt cauſa effectiva, motus ſursùm, ſeù levitatis, requiritur ſaltem raritas tanquam affectio neceſſaria, ſine qua levitas minimè augeri poteſt, ſed oportet

Si raritas non eſt cauſa aſcenſus levium, requiritur tamen neceſſariò.

Poſitivam levitatem nõn dari.

ut raritates in aliquo medio fluido conſiderentur, non autem abſolutè & in vacuo.

PROPOSITIO XCIII.

Reperire modò poſſumus corpus, quod in dato fluido aſcendat tanta vi ſursùm, qua ſuperet quamcumque finitam vim.

TAB. VI. Fig. 1.

Sit Vas ABC, repleaturque fluido M, quod ſit aqua vel hydrargyrum, & ſit quælibet vaſta vis motiva R, debet reperiri corpus, quod in prædicto fluido innatet, atque ab ejus fundo ſurſum aſcendat tanta vi & energia, ut ſeperet vim datam R, ſumatur Cylindrus DE cujuſcumque ſolidæ materiei conſiſtentiſque, earum tamen, quæ in prædicto fluido M innatant, & vis qua corpus DE aſcendit è fundo fluidi M ſit S: poſtea (ex duabus præcedentibus Propoſitionibus) reperiatur Cylindrus excavatus FG, cujus externa figura ſit æqualis & ſimilis ipſi DE, ita ut raritas abſoluta ipſius FG ad raritatem alterius DE majorem proportionem habeat, quam R ad S, & quia (ex 9. Suppoſitione) impetus & energia, qua Cylindrus FG ſursùm fertur in dato fluido M ad eam vim, qua Cylindrus DE priori æqualis ſursùm fertur in eodem fluido eandem proportionem habet, quam raritas corporis FG ad raritatem alterius DE, habentque prædictæ raritates nedum abſolutè, ſed etiam in medio fluido mercuriali conſideratæ, majorem proportionem, quam R ad S; igitur vis & robur, quo Cylindrus FG ſursùm aſcendit in fluido M ad eam vim, qua elevatur ibidem Cylindrus DE majorem proportionem habebit, quam R ad S; erat verò S vis, qua ſolidum DE ſursùm transferebatur in fluido M, ergò validitas & energia, qua aſcendit Cylindrus FG in eodem fluido major erit quàm R, & hoc propoſitum fuerat.

Sed poſſumus faciliùs & breviori apparatu problema abſolvere, ſi modo moles corporis innatantis intra aliud fluidum ſimpliciter augeatur multipliceturque.

SUPPOSITIO X.

Ut præcedens problema faciliùs effici poſſit, priùs præmitti debet, quòd quando agitur de vi & energia levitatis, ſenſu conſtat

Digitized by Google

ſtat duas æquales moles ejuſdem corporis homogenei, v. grat. ejuſdem Ligni æquè leves eſſe, ſcilicèt exercere conatus impulſivos ſurſùm inter ſe æquales in eodem fluido, in aqua nempè, ita ut impelli deorsùm debeant ab æqualibus ponderibus ad hoc ut vetentur eorum aſcenſus, & fixè infra ſupremam aquæ libellam detineantur. Pariter certum eſt inæquales moles ejuſdem Ligni inæquales vires levitatum in aqua habere, & inæqualibus conatibus & viribus ſurſùm impellere; nam ſi ex Ligno majori ſecetur auferaturque una pars æqualis moli Ligni minoris, hæ cùm ſint æquè leves, moleſque æquales habeant, ut nimirùm prohiberi eorum aſcenſus non poſſint, niſi ab æqualibus ponderibus incumbentibus, videtur impoſſibile ut exceſſus ille Ligni majoris ſupra minorem (cùm ſit ejuſdem naturæ ligneæ proindeque levis) vim ſurſùm non exerceat pro menſura ſuæ quantitatis, & proinde requirat vim contrariam alicujus ponderis incumbentis, ut ejus aſcenſus prohibeatur. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XCIV.

Hoc ſuppoſito, demonſtrabo quòd duæ moles ejuſdem levis corporis ſurſùm impellendo in eodem fluido exercent vires, quæ eandem proportionem habent, quam moles ipſæ.

In Vaſe FDE, aqua pleno, vel alio fluido, demergantur duæ inæquales moles ejuſdem Ligni, quæ ſcilicèt æquè raræ ſint ſpecie, ut ſunt ABC & HIK, ſitque S levitas ſeù vis, qua Lignum ABC ſurſùm aſcendit, atque R ſit levitas alterius HIK. Dico quòd levitas S ad R eandem proportionem habet, quam lignea moles ABC ad molem HIK. Ponatur levitas aut vis elevans N, quæ habeat ad R quamlibet proportionem commenſurabilem ex infinitis, quæ proponi poſſunt, pariterque fiat moles BM ex eodem Ligno conſtans, quæ ad HIK ſe habeat ut N ad R, manifeſtum eſt, quòd quotieſcumque Lignum BM æquatur Ligno ABC, tunc pariter vis levitatis N æqualis erit ipſi S (eò quòd moles æquales ejuſdem Ligni ſurſùm æquali vi levitatis impellunt) & quotieſcumque Ligni moles BM major fuerit, quàm ABC ſemper levitas N major erit levitate S, & quando TAB. VI. Fig. 2.

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

Lignum BM minus fuerit quàm ABC, erit quoque levitas N minor quàm S, & habent BM, HIK, & N & R quamcumque proportionalitatem commenſurabilem, igitur (ex noſtro Euclide reſtituto) moles lignea ABC ad molem HIK eandem proportionem habebit quam vis levitatis S, qua nimirùm ABC in aqua aſcendit ad levitatem R, qua corpus HIK elevatur in eodem fluido, quòd fuerat &c.

Lib. 3. Prop. 24.

Diverſitas figurarum non alterat prædictam proportionalitatem.

Si quis fortè ſuſpicaretur ex figurarum diverſitate prædictorum corporum levium, licèt ejuſdem conſiſtentiæ homogeneæ ſint, & eundum gradum raritatis habeant, alterari poſſe jam dictam proportionalitatem, monendus profectò eſt, quod præter Ariſtotelis aſſertum, ubi ait, quod *figuræ non ſunt cauſæ ſimpliciter aſcenſus vel deſcenſus corporum in fluido, ſed tantummodò tardioris vel celerioris motus*, id ipſum poſtea demonſtratum fuit ex Mechanicis principiis à Ghetaldo & Galilæo. Attamen in caſu noſtro non requiruntur figuræ corporum aſcendentium omninò diverſæ & diſſimiles inter ſe, quia æquè benè noſtræ demonſtrationi aptari poſſunt Cylindri æquè alti & inæqualium baſium, ſivè contra, ſi baſes æquales ſint, altitudines ſint inæquales. Hoc præmiſſo libet id ipſum problema alia ratione reſolvere.

4. de Cælo. Cap. 6.

PROPOSITIO XCV.

Dato quocumque fluido, in quo corpus aliquod ſolidum innatare valeat, reperiri debet moles quam habere debet, ut in eodem fluido aſcendere poſſit tanta vi, ut ſuperet quamcumque finitam virtutem motivam.

TAB. VI. Fig. 3.

Sit Vas FDE, impleaturque fluido M, aqua nimirùm, aut quolibet alio conſiſtenti fluido. Sumatur poſtea ligneus Cylinder ABC, vel quælibet alia materia, quæ in prædicto fluido innatet, ſitque quælibet immenſa, ſed tamen finita vis R, debet reperiri moles & amplitudo, quam habere debet corpus aliud homogeneum ipſi ABC, ut tanta vi in fluido M aſcendat, quæ major ſit virtute motiva R. Immergatur in eodem fluido Cylindrus ABC, ejuſque levitas in fluido, ſeu vis, qua nititur in eo aſcendere ſit S. Poſtea fiat Cylindrus HIK ſimilis, homogeneus, & ejuſdem materiæ ac

eſt

Digitized by Google

eſt ABC, & tantæ vaſtitatis, ut ad eum moles ABC minorem proportionem habeat, quam S ad R, ſcilicèt ſit ut S ad V, quæ major erit quam R, & quia ejuſdem ſubſtantiæ nempè Ligni factæ ſunt duæ moles ABC & HIK; igitur (ex præcedenti) ut Cylindrus ABC ad HIK, ita ſe habet abſoluta levitas illius S ad hujus levitatem, quæ erit V, & habet S ad R majorem proportionem, quàm moles ABC ad HIK, igitur levitas V, ſeù vis, qua ſolidum HIK aſcendit in fluido M major eſt quacumque data vi finita R. Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XCVI.

Id ipſum problema effici poſſe methodo Archimedæa ſic oſtendemus.

Sumatur Lignum L, vel aliud corpus ſibi homogeneum, quod innatare poſſit intra fluidum M, ponaturque quælibet vis finita ponderis P, atque ut pondus abſolutum moles fluidi M, quæ æqualis ſit ipſi L, ad pondus abſolutum Ligni L, ſcilicèt ut gravitas ſpecifica fluidi M ad L, ita ſe habeat R ad S, poſtea fiat Cylindrus ACB ejuſdem materiei L, ad cujus gravitatem abſolutam pondus P minorem proportionem habeat, quàm differentia ipſarum R & S ad S. Tandem immergatur Cylindrus AC intra fluidum M, contentum in Vaſe FDE tantæ profunditatis, ut Cylindrus AC universè & perpendicularitèr ad Horizontem mergi poſſit, ut ejus baſis non contingat fundum vaſis FDE, atque ſupremus terminus C fluidi libellam contingat. Præterea applicari debet pondus P ſupra verticem Cylindri CA, ita ut pondus P immineat ſupra fluidi libellam, neque aliqua ejus portio demergatur. His præparatis, quia exceſſus ponderis R ſupra S ad ipſum pondus S majorem proportionem habet quam gravitas P ad pondus Cylindri ACB; ergò componendo, gravitas R ad S majorem proportionem habebit quàm duo pondera P & CAB, ſimul ſumpta, ad pondus CAB; verùm gravitas molis fluidi M æqualis ſolido AC ad pondus abſolutum ejuſdem ſolidi AC habet eandem proportionem, quam R ad S, ergò moles fluidi M æqualis ſolido AC ad ſolidum id ipſum AC, ſeù illius pondus ad gravitatem hujus habebit majorem proportionem quàm pon- TAB. VI. Fig. 4.

Digitized by Google

CAP. IV.

Poſitivam levitatem non dari.

dera P & CAB, ſimùl ſumpta ad pondus AC, & proindè pondus abſolutum molis fluidi M æqualis AC majus erit gravitate ipſius P unà cum pondere Cylindri AC. Verumtamen Archimedes demonſtravit ſolidum innatans, tunc ſolummodò in fluido quieſcere, quando ejus pondus abſolutum æquale fuerit gravitati molis fluidi ambientis, quæ ſit æqualis portioni ejuſdem ſolidi intra ejuſdem fluidi libellam demerſi. Quapropter quando pondus abſolutum prædicti ſolidi minus fuerit pondere prædicti fluidi ambientis æqualis portioni ejus demerſæ, neceſſariò ſolidum ipſum in fluido elevabitur ulteriuſque aſcendet, igitur Cylindrus AC unà cum ſuperincumbente pondere P eique conjuncto & continuato non quieſcet, ſed ſursùm aſcendet, quapropter vis premens ponderis P non ſufficit, nec habet tantam vim ut retineat ſolidum AC integrè infra fluidi M libellam demerſum. Cùmque, ut Archimedes demonſtravit, *energia & vis*, qua ſolidum AC conatur, & vim facit ut ſursùm aſcendat in fluido M æqualis ſit vi illius ponderis, quod ſi ſuper id imponatur, poteſt id retinere infra fluidi libellam prohibereque ejus aſcenſum, igitur vis, qua Cylindrus AC conatur ſursùm aſcendere in fluido M major eſt quacunque vi finita ponderis P, & hoc propoſitum fuerat.

De inſident. humido Lib. I. Prop. 4.

Eod. Lib. I. Prop. 6.

PROPOSITIO XCVII.

His præmiſſis, devenio jam ad Propoſitionem principalem quòd nimirùm quodlibet corpus ſursùm aſcendens in dato aliquo fluido non elevatur ſponte ſua à principio nempè intrinſeco levitatis impulſum.

TAB. VI. Fig. 5.

Sit L quodlibet corpus eorum, quæ à Peripateticis vocantur à prædominio aërea, ut ſunt ferè omnia Ligna, & alia innumera, & fluidum M in Vaſe FDI contentum, ſitque prædictum fluidum, aut aqua, aut hydrargyrum; procùl dubio corpus L intra fluidum M demerſum ſursùm aſcendet. Demonſtrandum modò eſt id ipſum non ſpontaneo motu ab intrinſeco principio levitatis aſcendere. Si hoc enim verum non eſt, ſit, ſi fieri poteſt, levitas corporis L naturalis cauſa, & virtus à qua ſpontaneo motu ſursùm impellatur in fluido M. Et primò præparetur infima baſis

Digitized by Google

AB Cylindri homogenei ipſi L, ut nimirùm ei uniatur ferrumineturque lamina aliqua vitrea vel metallica, quæ ſit optimè explanata & lævigata, & ejuſdem materiæ atque figuræ, & levitatis ſit pavimentum vel fundum Putei DE. Secundo loco, reperta jam ſit menſura certa & determinata illius virtutis, quæ requiritur ad ſeparandam & divellendam ſuperficiem vitri AB ab immediato contactu cum fundo Putei DE, ſivè vis illa, quæ ſuperare valet reſiſtentiam prædictarum ſuperficierum ſe tangentium ad vacuum admittendum; ſupponamuſque hujuſmodi vim eſſe æqualem ponderi G, atque reperiatur Cylindrus AC ejuſdem materiei L, ita ut vis levitatis, qua conatur ſursùm moveri in fluido M una cum vitrea lamina AB major ſit vi & energia ponderis G, ſitque vis illa levitatis æqualis potentiæ H. Quapropter vis, qua ſolidum AC conatur & impetum facit ut ſursùm in dato fluido aſcendat, major eſt illa vi & facultate, quæ requiritur ad ſeparandam & divellendam baſim AB à fundo Putei DE horizonti æquidiſtante. Dum igitur baſis AB immediatè & exquiſitè tangit fundum Putei DE, ut ſibi mutuò congruant exoſculenturque, repleatur univerſum Vas FE prædicto fluido M, quouſque ſuprema fluidi libella ad ſummitatem C Cylindri AC demerſi pertingat. Et quia hìc jam exiſtunt, & operantur duæ vires contrariæ, una quidem H impellit ſursùm, eſtque virtus ejus levitatis, alia verò G, quæ huic reſiſtit, & vim deorsùm tendendo facit, eſtque energia contactus ſuperficierum AB & DE, ſeù repugnantia ad vacuum admittendum, qua contrario niſui aſcenſus Cylindri AC reſiſtit: Eſtque contraria vis H levitatis prædicti Cylindri major virtute G tenacitatis vel repugnantiæ ad vacuum, quæ impetum contrarium deorsùm facit; igitur major vis levitatis H neceſſariò ſuperare debet vim minorem G, & proinde diſtrahet divelletque Cylindrum AC à fundo Putei DE, atque poſt ſeparationem id ipſum ſursùm ad ſuperficiem fluidi M impellet transferetque; ſed hoc eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, propterea quòd nunquam contingit ut baſis Columnæ AB ſeparetur à contactu fundi Putei DE, licèt ſupponatur vim levitatis quocumque exceſſu vim contactus ſuperare, igitur verum non eſt Cylindrum AC ſursùm impelli ab intrinſeca & poſitiva facultate levitatis ejus, quod fuerat demonſtrandum.

CAP. IV. Poſitivam levitatem non dari.

Prop. 88. & 89.

Prop. 93. 95 & 96.

PRO-

Digitized by Google

Poſitivam levitatem non dari.

PROPOSITIO XCVIII.

Confirmatur eadem præcedens Propoſitio.

Et procùl dubio cenſeri non debet vera cauſa alicujus effectus illa qua poſita, & non impedita ab excedente vi contraria, non ponitur nihilominùs, nec ſubſequitur effectus, ſed poſita levitate poſitiva in prædicta lignea Columna AC infra fluidum M demerſa, & non impedita à virtute contraria contactus, aut à timore vacui (eò quòd ex conſtructione hæc multò minor fuerat virtute & energia levitatis) non ſubſequitur nihilominùs effectus aſcenſus Columnæ in prædicto fluido, igitur levitas poſitiva non eſt cauſa aſcenſus ſursùm prædicti Ligni in fluido M.

Poſtquam oſtenſa fuit prædicta negativa propoſitio.

PROPOSITIO XCIX.

Demonſtrabitur jam quod neceſſariò admitti debet cum Platone & Archimede, quòd corpora omnia, quæ levia appellantur, ſursùm aſcendunt ab extruſione fluidorum in quibus innatant ob exceſſum gravitatis eorundem.

Quia illa eſt vera cauſa alicujus effectus naturalis, qua poſita ſubſequitur effectus, & ablata pariter effectus tollitur, ſed poſita extruſione, facta à corpore fluido graviori, ſubſequitur effectus aſcenſus nimirùm ſolidi minùs gravis in eo demerſi, & quotieſcumque prædicta extruſio tollitur aut impeditur, aufertur quoque vetaturque aſcenſus prædicti corporis ſolidi; igitur neceſſariò prædicta extruſio gravioris fluidi ambientis eſt vera & legitima cauſa aſcenſus eorum corporum, quæ levia appellantur; ſic quia in hypotheſi in Propoſitione 97 expoſita extruſio aquæ vel hydrargyri tollitur & impeditur, cùm fluidum M interlabi, aut excurrere non poſſit infra baſim AB prædictæ columne ob arctam connexionem contactus baſis AB cum fundo Putei DE, licèt ambiens fluidum multò gravius ſit prædicta columna lignea, & in tali caſu columna ſursùm in fluido non aſcendit. E contrà quotieſcumque extruſio fieri poteſt, ſcilicèt quoties fluidum M

TAB. VI. Fig. 5.

excur-

excurrere poteſt infra baſim AB ob concuſſionem, vel minimam dilatationem ſuperficierum ſe tangentium, ſeù ob tranſitum per fiſſuram, aut foramen aliquod collaterale, tunc ſubſequitur effectus aſcenſus prædictæ columnæ; igitur neceſſariò extruſio, facta à graviori fluido M eſt vera cauſa ſublimationis, & aſcenſus prædicti Ligni in fluido, quod fuerat oſtendendum.

Poſitivam levitatem non dari.

Et hìc ſummopere animadvertendum eſt, hallucinationem pendere ex eo quòd tribuitur effectus non veræ cauſæ, ſed alii imaginatæ, quoniam, quotieſcumque lignum ſursùm aſcendit in aqua, ſemper verificatur id minùs gravitare, quàm moles aquæ ambientis ei æqualis, quæ ſi liberè fluere & excurrere poteſt infra ejus baſim, ſcilicèt ſi exercere poteſt exceſſum ſui ponderis, mirum non eſt elevare corpus minoris gravitatis, ſicuti in libra videmus minus pondus à majori ſublevari, quotieſcumque tamen pondus majus liberè vim ſuam exercere poteſt, at ſi fuerit ſubſtentatum, vel fulciatur à pavimento pondus minus elevare non poterit. Hujuſmodi cauſa, quæ certa eſt, & neceſſariò operari debet juxtà Leges Mechanices, numquam poteſt, nec debet excludi, ut acceptetur imaginata cauſa levitatis poſitivæ, quæ ſi adeſſet, ſuum effectum producere deberet in caſu Propoſitionis 97. ubi nil prorsùs operari oſtenſum eſt, tamquàm ſcilicèt ſi non eſſet.

Cauſa hallucinationis detegitur.

Poſtquam igitur examinavimus & rejecimus rationes omnes Peripateticas contra Platonem, & alios antiquos pro aſſertione levitatis poſitivæ, pariterque inefficaces repertæ ſunt omnes aliæ rationes, quæ pro confirmatione prædictæ ſententiæ circumferuntur, cùmque tandem methodo demonſtrativa veritatem noſtræ ſententiæ confirmaverimus, poſſumus jam, abſque jactantia, affirmare eviciſſe nullam levitatem poſitivam in natura dari virtute, cujus naturalia corpora conentur diſcedere à noſtra Terra versùs ſuperiores partes; ſed è contra pronunciare poſſumus reperiri in omnibus corporibus ſublunaribus vim quandam univerſalem ſe mutuò complectendi, & globo terreno adhærendi mediante facultate deſcenſiva, quæ gravitas appellatur, hæc, inquam, gravitas diverſimodè participata à corporibus terram ambientibus efficit ut minùs gravia expulſa ex inferioribus locis à gravioribus illa ſursùm eleventur, & ſic corpora elementaria optima quidem conſtitutione æquilibrentur, & ad ſua loca naturalia ad portentur, ut ibidem quieſcant.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

De Structura, Gravitate, Æquilibrio, & Vi Elateria Aëris.

CAPUT V.

IAm ſuperiùs ſatis ſuperque oſtenſum eſt aquam gravitate etiam in propria regione & in ſuo toto: præterea oſtendimus nullam levitatem poſitivam reperiri in corporibus mixtis, in iis nempè, quæ à prædominio aërea vulgò appellantur, quod verò peculiariter Aër gravis ſit, nedum Ariſtotel. apertè fatetur, cùm ait: *Omnia Elementa gravitatem habere pratèr Ignem, pariterquè omnia levitatem habere præter Terram.* Hinc infert: *Terram igitur, & quæ Terra habent plurimum, ubique gravitatem habere eſt neceſſarium. Aquam autem ubique, pratèrquàm in Terra, Aërem verò præterquam in Aqua & Terra. In ſua enim regione omnia gravitatem habent pratèr Ignem, etiam Aër ipſe. Signum autem eſt quia trahit plùs inflatus uter, quàm vacuus.* Sed etiam demonſtrari poteſt eodem modo, iiſdemque rationibus, quas in præcedenti Capitulo adduximus, ſicuti enim ibi conſideravimus Ligna, Ampullas vitreas, & Veſicas aëre plenas per aquam aſcendentes, demonſtravimuſque eas non vi levitatis, ſed ab extruſione medii fluidi ſursùm impelli, ſic pariter, ſi loco Ligni aut Veſicæ ponatur Aër in fundo hydrargyri, vel aquæ, olei, vel ſpiritus Vini, non ſecùs ac priùs factum eſt, oſtendemus Aërem non ſponte ſua aſcendere à vi levitatis tranſlatum, ſed à preſſione gravioris medii fluidi violenter ſursùm impellentis. Licèt ergo negotium omninò confectum eſſe videatur, utile tamen erit id ipſum confirmare ex æquilibrio Aëris cum cæteris fluidis.

4. de Cælo Cap. 4.

PROPOSITIO C.

Ex ſuſpenſione Mercurii in Inſtrumento Torricelliano ſuadetur, Aërem, ut gravem, æquilibrium efficere cum Mercurio.

Et hac occaſione conſiderabimus pulcherrimum profectò experimentum eorum, quæ hoc Seculo ad inventa ſunt, hydrargyri

Digitized by Google

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

TAB. VI. Fig. 6.

ri nempè elevatio in Fiſtula, quam primus omnium animadvertit doctiſſimus Torricellius, eſtque experimentum hujuſmodi: Sit Fiſtula vitrea ABC, perforata tantummodò in ejus extremitate C, in A verò clauſa, hæc verò Hydrargyro repleta uſque ad ſummitatem C, pulpa indicis ſtrictè claudatur invertaturque contrario ſitu, ut nimirùm os ejus C inferiùs reſpiciat; ſitque poſtea præparata Scutella DHE pariter Hydrargyro plena, demergatur infimum orificium C Fiſtulæ unà cum digito occludente infrà ſupremam Hydrargyri libellam DE, tunc, ſublato digito, Mercurius profluet ab orificio C quouſque altitudo FB extantis Hydrargyri ſupra libellam DE ſit pedum duorum & quadrantis, vel unius cubiti & quadrantis, nec ulterius Hydrargyrum graviſſimum deſcendit ſemperque ad eandem altitudinem perſeverat, licèt inclinetur Fiſtula, ſcilicèt ducta recta FG parallela horizonti ſemper ſummitas Hydrargyri ad eandem horizontalem FG perveniet quomodocumque Fiſtula inclinetur. Ipſe Torricellius, Experimenti Inventor, ſagaciſſimè cauſam quoque hujus effectus indagavit, animadvertit enim nos in infima profunditate Oceani Aërei demerſos eſſe, & ſicuti Maris Aqua undique fundum comprimit per lineas horizonti perpendiculares, ſeù directas verſus centrum Telluris, ſic quoque in Oceano aëreo niſus ejus gravitatis exercetur perpendicularitèr ſupra horizontis planum, unde concipi debent Cylindri aërei perpendicularitèr ſuperficiem Hydrargyri DE ſupremam comprimentes; quia verò eadem libella Mercurii DE comprimitur quoque in ſitu B à ſuperficie baſis B mercurialis Cylindri FB efformatur veluti libra vel ſipho, quæ nunquam quieſcit, niſi æquilibrium momentorum efficiatur, ſcilicèt niſi momentum ponderis Cylindri aërei ſuperficiem DE comprimentis æquale fuerit momento ponderis Cylindri mercurialis BF. Hujuſmodi ſpeculatio magno plauſu à Viris Doctis excepta fuit, aliiſque experimentis pariter comprobata, quia nimirùm ſi loco Hydrargyri Aquam adhibeamus, vel aliud fluidum, tunc Aqua pura elevatur ad altitudinem pedum 32. vel cubitorum 17. proximè cujus pondus præciſè æquatur gravitati prædicti Cylindri mercurialis BF unius cubiti & quadrantis (ſumptis nimirum baſibus æqualibus) & ſi fuerit Oleum altius quàm aqua pura elevatur, ſed præciſè quantum exigit aquæ gravitas

Digitized by Google

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

vitas ei æqualis; idemque continget ſi fuerit aliquis ſpiritus, vel quilibet alius liquor; cùm igitur in hiſce omnibus Fiſtulis eleventur varii liquores, ita ut eorum partes elevatæ ſuper infimam libellam ſemper ejuſdem ſint gravitatis, dicendum neceſſariò eſt, ab unica & eadem vi compreſſiva elevari, quæ ſemper ejuſdem roboris ſit: at nulla alia aſſignari poteſt præter pondus Cylindri aërei liquori in Scutella contento incumbentis. Igitur poteſt aër incumbens elevare prædictos liquores, hoc autem minimè effici poſſet abſque eo quod in aëre æquilibrium efficeretur; ſicuti in Maris Oceano ex eo quod omnes partes aquæ æquali niſu deorſum feruntur & premunt, fit ut ejus ſuprema libella ſphæricè contornetur, ſic paritèr ſuprema aëris ſuperficies ſphæricè tornata erit, ex eo quod partes ejus omnes æquali niſu deorſum gravitantes æquilibrium efficiunt.

PROPOSITIO CI.

Id ipſum clariùs confirmatur.

Quòd poſtea prædicta Mercurii elevatio in Fiſtula producatur ab aëris compreſſione ſupra Mercurium in Scutella contentum, confirmatur alia ratione, ſed clariùs adhibito Inſtrumento à me excogitato, quod Academiæ Experimentali Mediceæ communicavi, ejuſque Ichon habetur Figura 34. libri experimentorum ejuſdem Academiæ, abſque enim Scutella DE ſufficit ut infima pars Fiſtulæ BC incurvetur, ſurſumque inflectatur, tunc quidem repleta ut priùs univerſa Fiſtula Mercurio, revolvatur ut ejus pars clauſa A & longitudo fiſtulæ AFB perpendicularitèr ad horizontem emineat, tunc quidem ab orificio aperto G Hydrargyrum profluet, vel intra amplitudinem Ampullæ DG reducetur, quouſque altitudo mercurialis Cylindri FB ſupra libellam BD fuerit unius cubiti & quadrantis, & tunc concipi debet Cylindrus aëreus DS uſque ad ſupremam aëris ſuperficiem S extenſus, cujus pondus æquetur gravitati Cylindri mercurialis FB. Quod verò à compreſſione prædicti Cylindri aërei DS elevetur graviſſimum Hydrargyrum FB, probatur ex eo, quod ſi augeatur impulſus & compreſſio ſupra ſuperficiem Hydrargyri D, altiùs elevatur Mercurius in Fiſtula BFA. Sic ſi nova Fiſtula vel Inſtrumento

TAB. VI. Fig. 7.

Digitized by Google

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

mento pneumatico Aër inſufflctur, ut comprimat ſuperficiem Hydrargyri D, elevatur quoque ſuprema ſuperficies F Hydrargyri in Fiſtula clauſa; & ſi è contrà embolo retracto, veluti exugatur aër impediaturque compreſſio ejus ſupra Mercurium D, ſpontè labetur Mercurius deſcendetque deorsùm versùs B. Præterea ſi ſupra Mercurium in D infundatur Aqua, quæ propagetur uſque ad libellam GI, tunc quidem Mercurius quoque elevatur ab F uſque ad H, & quod mirum eſt, elevatur Mercurius præcicè pro menſura ponderis Aquæ incumbentis GD, ſcilicèt altitudo GD erit quatuor deciès major quàm FH, quia talis reciprocè eſt proportio ponderis Mercurii ad Aquam. Si igitur in ſpatio inani nulla alia cauſa ulterioris elevationis Hydrargyri FH aſſignari poteſt, præter gravitatem aquæ collateralis GD, cum qua Mercurius FH æquilibrium efficit, quare negabimus reliquum Mercurii FB elevari à pondere aliquo premente ſuperficiem D, quæ ſit ſemper ejuſdem roboris? cùmque nullum aliud corpus gravitans aſſignari poſſit prætèr Aërem, igitur neceſſariò ab hoc Mercurius elevatur.

Prætermiſſis aliis Experimentis, excogitatis à Viris doctiſſimis in Italia, Gallia, & Anglia, de quibus fusè agitur in Libro Experimentorum noſtræ Academiæ experimentalis Mediceæ; nè repetamus ea, quæ jam paſſum vulgata ſunt, tantummodò recenſebo & ad examen revocabo difficultates contra ratiocinium Torricellianum, & noſtrum à doctiſſimo Viro allatas, cum ait: *Dicebatur ſegmentum Mercurii IC ſuſtineri à Cylindro aëris ejuſdem baſis, ita ut perfectum ſit utrinque æquilibrium. Contra hanc ſententiam nonnulla militant, ſi appendatur Fiſtula BD, poſtquàm ſubducto digito deſcendit Mercurius in IC ſtatera fideli adhibita, & ſignetur ponderis ratio, ac deindè citrà Mercurii deſcenſum eadem Fiſtula cum æquali quantitate Mercurii appendatur, eadem ratio ponderis invenientur paulò major, æqualem quantitatem Mercurii intelligo ſegmento IC*; Et paulò infra ſubſequitur. *Si Mercurius IC ſuſtinetur à Cylindro exterioris aëris, igitur cum illo perfectum æquilibrium facit, igitur cum alio æquali pondere ad libram appenſo aliud æquilibrium facere non poteſt. Supponemus enim Mercurium IC eſſe trium librarum, æquilibrium facit cum Cylindro aëris etiam trium librarum. Si autem*

Difficultates contra noſtram doctrinam.

TAB. VI. Fig. 8.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

aliud pondus trium librarum in altera lance appendatur, cum hoc Mercurius æquilibrium facere nequit, alioquin ſex libris Mercurius æquilibraret, quod Legibus Staticæ repugnat.

PROPOSITIO CII.

Evidentiſſimo exemplo in aqua oſtenditur, quod licèt Mercurius in Fiſtula ab æquipondio Aquæ ſuſtineatur, nihilominùs vis elevans Fiſtulam ſuſtinet, præterea Aquæ incumbentis pondus æquale Mercurio.

Quia verò ratiocinium hoc à Viro doctiſſimo affertur ut convincens & evidens, conabor, amore veritatis, luculentèr exponere ejus defectum, & claritatis gratia operationem evidentiorem in ipſa Aqua conſiderabo, ſimilem omninò ei, quam præ manibus habemus. Sit Vas profundiſſimum RTVS aëre plenum, in cujus fundo ponatur Scutella DF Mercurio plena, ſitque poſtea Fiſtula vitrea AC utrinque perforata & pervia, cujus infima pars C demergatur infra Mercurii libellam; poſtea repleatur Puteus Aqua, ut Vitri ſummitatem A non attingat, & remaneat Fiſtula exinanita ut prius tunc quidem ſenſu conſtat elevari Hydrargyrum in Fiſtula à C uſque ad B, quouſque mercurialis altitudo CB decima quarta pars ſit Aquæ altitudinis HG. Hic jam quia effectus elevationis Mercurii uſque ad B productus fuit ab Aqua de novo impoſita, dubitandum non eſt ab ejus gravitate Mercurium elevatum fuiſſe, quod præterea confirmatur ex æquipondio ipſius Cylindri Aquæ HG cum mercuriali Cylindro CB ejuſdem baſis; itaque in libra CEG, vel in ſiphone tunc quieſcunt duo fluida, Mercurius nempè & Aqua, cùm præcisè efficitur eorum æquilibrium; claudatur poſtea Fiſtula in B, interpoſita nimirùm laminula non diſſimili ei, quàm in arundinibus obſervamus, à qua præcisè prohibeatur tranſitus fluidi per rimas laterales; poſtea impleatur reliqua pars Fiſtulæ AB Aqua, & tandèm eadem vitrea Fiſtula termino I libræ IL radiorum æqualium ſuſpendatur, atque ab oppoſito termino ejus L pendeat pondus M, æquale ponderi ipſius Vitri AC. Videndum modò eſt an à ſimplici pondere M ſuſtineri poſſit vitrea Fiſtula AC, & patet

TAB. VI. Fig. 9.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

tet non ſufficere, quia in ſiphone ACGH pondus Cylindri aquei HG æquatur præciſè ponderii Mercurii BC, cumque præterea Aqua, contenta in ſpatio Fiſtulæ AB, ferè æqualis ſit Aquæ HG, ergò ſumma Aquæ AB, & Mercurii BC duplo gravior eſt, quam ſit Cylindrus aqueus HG, ut nimirùm ſi aqua HG fuerit unius libræ, erunt Mercurius CB & Aqua AB ferè duarum librarum (non conſiderato pondere ipſius Vitri AC,) ergò, ut fiat æquilibrium, debet addi ponderi M aliud pondus O, quod ſit æquale ponderi aquæ AB, & tunc in infima librá CEG, ſeu ſiphone efficitur æquilibrium inter Cylindrum aqueum HG, & Mercurium CB, in ſuprema verò libra IL efficitur æquilibrium inter Fiſtulam vitream AC, unà cum Aqua AB ex unà parte, & ponderæ MO ex altera parte. Igitur quia revera Mercurius CB non ſuſtinetur à potentia O ſublevante libram ſupremam, cum nimirùm ſuſtineatur à collaterali Aqua HG, eſt impoſſibile Fiſtulam vitream AC ſuſtineri à ſolitario pondere M æquale gravitati ipſius Vitri, niſi inſuper addatur alia potentia O, quæ ſuſtineat Cylindrum aqueum AB æquè grave fere ac eſt Mercurius CB.

Si poſtea Fiſtula vitrea ſecetur in B, ejuſque ſuprema portio BA tollatur amoveaturque, atque pondus M æquale ſit gravitati Vitri decurtati CB, tunc quidem incumbit ac innititur Fiſtulæ Cylindrus aqueus BA, Fiſtulamque comprimit non ſecus ac priùs, quando intra cavitatem Fiſtulæ AB continebatur.

PROPOSITIO CIII.

Licèt Torricelliana Fiſtula à Mercurio in ea ſuſpenſo non gravetur, tamen manus cogitur ſuſtinere pondus Cylindri aërei Fiſtulæ incumbentis, quod æquatur ponderi incluſi Mercurii.

Id ipſum noſtræ Fiſtulæ directæ in Aëre conſtitutæ adaptari poteſt, ſitque illa AC duorum cubitorum, habeatque orificium C inſignis exiguitatis, repleaturque Mercurio deorſumque invertatur in Aëre libero (non enim neceſſè eſt, ut os C intra Scutellam Mercurii plenam infundatur, quando valdè ſtrictum eſt os ejus C,)

TAB. VI. Fig. 10.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

C,) tunc ab infimo orificio C Mercurius in Aëre profluet quouſque altitudo CB fuerit unius cubiti & quadrantis proximè. Hic concipi debet Cylindrus aëreus SG uſque ad ſupremam regionis Aëris ſuperficiem extenſus, qui reflexus per EC vim faciat contra preſſionem Mercurii BC, eumque ſuſpendat, & ſic liberè concedo Adverſario, quòd Fiſtula AC nil prorsùs ab incluſo Mercurio BC gravatur, & ſic de facto experimur applicata digiti pulpa ori infimo Fiſtulæ; quod in parte intermedia pulpæ à Mercurio tacta nulla compreſſio, nec contuſio neque gravitatio perſentitur, quando præcisè Mercurii altitudo BC eſt unius cubiti & quadrantis ferè; quod ſi ejus altitudo ſupra CB augeatur, tunc ſolummodò percipitur in medio pulpæ digiti ſubjecti compreſſio gravitans juxtà menſuram exceſſus Mercurii ſupra eum, qui altitudinem unius cubiti & quadrantis occupat, & ſi è contrà Mercurius deprimatur violentèr infra debitam altitudinem BC, tunc nedùm ſubjecta pulpa digiti non comprimitur, ſed è contrà exugitur, ut efficiunt Cucurbitæ medicæ, & Hyrudines. Sed dicet Adverſarius, ſi Mercurius BC nil gravitat nec comprimit digitum, quare requiritur vis, aut libræ, aut digiti ſubjecti, quæ nedum æquet pondus ſolius Vitri AC, ſed prætereà ſuſtinere valeat duas libras v. g. quas pendit mercurius BC? Reſpondeo aëreum Cylindrum SA Fiſtulæ vitreæ incumbentem ſua gravitate agere non minùs, quàm collateralis Cylindrus aëreus SG, cumque Vitrum CA non repellatur æquali actione contraria ſursùm ab Aëre collaterali SG, quia hujus vis exercetur, & omninò expletur ſuſtentando Mercurium BC; igitur neceſſariò Vitrum CA comprimitur deorsùm à gravitate Aëris incumbentis SA, cujus pondus æquale eſt Mercurio BC, hinc fit vi ex præconcepta falſa opinione tribuamus compreſſionem Aëris SA nobis incompertam alii cauſæ nempè gravitati ipſius Mercurii BC intra Fiſtulam contenti. Hoc profectò confirmatur ex eo, quod prædicta Fiſtula à digito ſuſtentata exercet ſuam compreſſionem contra pulpæ digiti extremitatem, quæ à perimetro orificii Vitri tangitur & contunditur: non autem contra mediam pulpæ digiti partem, quæ ab ingenti pondere trium librarum Mercurii v. g. magis & evidentius comprimi deberet quàm graventur ambientes pulpæ digiti partes à perimetro orificii Vitri trium unciarum.

Hanc

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

Hanc evidentiſſimam demonſtrationem conatur Adverſarius refellere, ait enim, * *hoc facilè rejicitur, nempè æqualis Cylindrus Aëris incumbit baſi ſupremæ obſtructæ Fiſtulæ ſive Mercurio, ſive Aqua, ſive Aëre Fiſtula plena ſit, ut patet. Unde ſi quem haberet effectum, eundem ſemper haberet; ſed hæc inſtantia futilis eſt, quare in ea diutiùs minemè hærendum.* Sit Fiſtula AC plena Aëre non Mercurio, ſuſtenteturque infernè ejus orificium C à ſubjecta digiti pulpa, concedo; quod supernè digitus premitur à Columna Aëris SAC, pariterque comprimitur à Vitri Fiſtula AC, quidnam ex hoc deducit Adverſarius? dicet, quod tantundem ponderis pateretur digitus ſubjectus, quando vitrea Fiſtula exinanita eſt, quàm ſi Mercurium BC contineret, ſcilicèt ſi Fiſtula penderet duas uncias, & aëreus Cylindrus SA pendat tres libras exinanita Fiſtula æquè comprimeretur ſubjectus digitus à pondere totius Cylindri aërei SA trium librarum unà cum duabus unciis Vitri AC, cùmque hoc ſit falſum; Fiſtula enim exinanita duas uncias ſolummodò pendit, non ergo ſuprema Columna aërea SA Fiſtulam, & proindè digitum ſubjectum comprimit.

TAB. VI. Fig. 10.

* Contra ſuperius expoſitam doctrinam denuo Adverſarius inſurgit.

PROPOSITIO CIV.

Fiſtula exinanita, licèt gravetur à Cylindro aëreo incumbente non minus, ac quando extante Mercurio repletur, debet tamen in primo caſu ſubjectus digitus Vitri tantum pondus percipere, in ſecundo verò præterea à pondere æquali Mercurio ſuſpenſo gravabitur.

Huic difficultati reſpondetur, quod, ut multoties inſinuatum eſt, nulla alia de cauſa fluida corpora circa Tellurem ſphæricè contornantur, niſi proptèr eorum æquilibrium, ſcilicet quia omnes ejus partes æquali niſu vim faciunt tendendo deorsùm, & poſtquam à ſoliditate Terræ ſubjectæ ejus progreſſus deorsùm impeditur niſu reflexo, veluti in ſiphone viciſſim ſe mutuo impellunt quoque partes fluidi, vel ſolidi elevatæ ſursùm, itaque in caſu noſtro, concipi debet nedùm Columna aërea SAC, ſed etiam alia ei æqualis aërea Columna SG, quæ infernè per EC reflecta-

TAB. VI. Fig. 10.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

tur, & ſursùm impellat digitum ſuſtentantem Vitrum æquali niſu, ac ipſa ſupernè comprimitur à Cylindro aëreo SAC; digitus ergo comprimitur à duabus æqualibus viribus inter ſe contrariis veluti forcipe, deorsùm quidem à pondere aëreo SAC, ſursùm verò à vi preſſionis aëris SG reflexi per EC, eodem ferè modò quo Urinatores pondus incumbentis aquæ non percipiunt, quia nimirùm æquali vi ſursùm motu reflexo impelluntur ab aqua ſubjecta, ac gravantur ab aqua ſuprema deſcendente, ut ſuperius oſtenſum fuit; igitur in caſu noſtro digitus ſuſtinebit tantummodò gravitatem duarum unciarum Fiſtulæ vitreæ exinanitæ AC, quia nimirùm hic eſt exceſſus ponderis totius Columnæ aëreæ & vitreæ SAC ſupra aëream Columnam ei æqualem SGC: diverſiſſimus ergo eſt caſus Fiſtulæ vitreæ Mercurio ſtagnante repletæ, quia nimirùm vis compreſſiva Columnæ aëreæ SG omninò expletur abſumiturque elevando ſuſtinendoque Mercurium BC, & ſic remaneat aërea Columna SA (præter Vitrum) non ſuſtentata à repulſione ejuſdem aëris SG, & proindè ſuſtineri debet à digito ſubjecto eo modo, quo ſupra expoſuimus.

Pr. 26. & 35.

Quapropter convincens non eſt argumentum doctiſſimi Viri, ideoque remanent illibatæ rationes ſuperiùs adductæ, quibus perſuademur Mercurium in fiſtula ſuſtineri à preſſione circumambientis aëris.

TAB. VI. Fig. 8.

Tertium argumentum ejuſdem Authoris.

Tranſeamus jam ad examen tertiæ rationis ab eodem Viro Clariſſimo adductæ, inquit enim: *Si ſegmentum* IC *mercurii ab aëris exterioris cylindro ſuſtinetur, igitur cum cylindrus exterior eandem vim ſemper habeat æqualem, ſegmentum* IC *ſemper ſuſtinet. Sed hoc experimento repugnat, nam ſi tantulum aëris, antequàm demittatur mercurius, in fiſtula relinquatur, mercurius deſcendet infra* C; *in* C *autem ſuſtineri deberet ſi à cylindro aëris exterioris ſuſtineretur, ut patet &c.*

Non latuit hujus argumenti Authorem reſponſio à Fautoribus contrariæ ſententiæ allata, nimirùm *illud tantulum aëris infra fiſtulam relicti poſt deſcenſum mercurii liberiorem nanciſci campum, ac proindè cum ante compreſſus eſſet explicare ſeſe, ac dilatare, & premere ſuperficiem mercurii, unde hic infra* C *deſcendit.* Sed inſtat dicendo; *tantam aëris compreſſionem jam ſupra ſatis efficacitèr ab ipſo refutatam fuiſſe.*

Sed

Sed an reverà jure refutata fuerit, poſteriùs oſtendemus, modò tantam aëris dilatationem argumento ab eadem experientia deducto retinebimus; attamen interea erit operæpretium exponere quomodò, & quando aër, intra mercurium in fiſtula relictus, explicetur dilateturque.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CV.

Exponitur quare, & quando aër, relictus in fiſtula Torricelliana, altitudinem mercurii conſuetam deprimere debeat; & ſimul traditur modus menſurandi maximam aëris dilatationem.

Ex Robervallii pulcherrima obſervatione illius veſicæ cyprinæ, quæ in vacuo fiſtulæ dilatatur, ego conjeci reperiri facilè poſſe in eodem Torricelliano Inſtrumento maximam amplitudinem, ad quam aër non compreſſus à vi externa, & in ſua libertate relictus dilatari queat, quæ dilitatio certum ac determinatum ſpatium in vacuo Torricelliano occuparet, quod nimirum ſufficienter exciperet maximam ejuſdem aëris expanſionem. Hinc poſtea deducebam molem aëris, quæ præciſè ſpatium vacuum in Torricelliano Inſtrumento occuparet (quam molem mediocrem appellabimus) non poſſe deorsùm impellere, & magis comprimere ſuperficiem ſupremam mercurii ſtagnantis, ac proindè omnes moles aëris minores illa, & ideò minus ſpatium poſt totalem eorum dilatationem exigentes, non poſſe prædictam mercurii ſupremam ſuperficiem deprimere, cum è contrà moles omnes aëris, excedentes ſupradictam mediocrem molem, & ideò exigentes amplius ſpatium, deprimere neceſſariò ſupremam mercurii ſuperficiem in fiſtula infra conſuetam altitudinem unius cubiti & quadrantis.

Utque hæc experientia commodè exequi poſſet, efformavi fiſtulas vitreas ſextam & ſeptimam delineatas folio 43. libri experimentorum noſtræ Academiæ Experimentalis Mediceæ, ſed poſtea faciliori apparatu id ipſum conſequi poſſe animadverti, mediante hoc inſtrumento, eſtque ejus artificium hujuſmodi: Ampullæ vitreæ AB, cujus diameter proximè quatuor digitos adæquet, continuetur prælonga fiſtula BC majore duorum cubitorum, quæ inflexa ſit in ejus infimo loco CEF, atque in ſupremo TAB. VII. Fig. 1.

 loco

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

loco ejus A, continuetur quoque ſtricta alia fiſtula AD, cujus extremum ſupremum orificium apertum D claudi poſſit poſt mercurii infuſionem Suilla Veſica; poſtea terminus extremus alterius fiſtulæ FG uniatur cum altero extremo fiſtulæ incurvatæ appoſitis colligatiſque portionibus Inteſtini Agnini, quæ ne rumpantur diffringanturque à nimio mercurii pondere, pariter operiantur fiſtula vel digitali coriaceo, atque arctè alligatis Inteſtinis & corio utriſque extremitatibus fiſtularum, poterit facilè fiſtula FG inflecti ſursùm & deorsùm poſt mercurii infuſionem, erigantur-que perpendiculariter ad horizontem ambæ fiſtulæ DBC, & GF. His præparatis, per orificium D infundatur hydrargyrum quouſque duæ fiſtulæ BC, FG, & Ampulla AB, repleantur, relinquaturque ſpatium ſupremæ fiſtulæ ID aëre plenum, arctè poſteà claudatur ſupremum orificium D Suilla Veſica; tandèm flectatur deorsùm fiſtula collateralis FG, ab ejus ſupremo ore G profluens mercurius excipiatur Vaſe MN, quouſque infima mercurii libella ſit LO, & ſuprema ſuperficies ejuſdem mercurii ſtagnantis ſit H, relicto nempè ſpatio vacuo DABH, quia verò cylindrus aëreus DI dilatatur explicaturque pro ejus genio in ſpatio vacuo ibidem relicto, fit ut poſſit aliquando poſt ejus dilatationem integrè & totalitèr occupare ſpatium DABH, & tunc cum non poſſit ampliùs explicari ſua virtute elatere non impellet deorsùm ſuperficiem hydrargyri H, & ideò ſumma altitudo mercurii HO erit inalterata, ſcilicèt omnium maxima earum, quæ fieri poſſunt unius cubiti & quadrantis proximè, & tunc experientia conſtat, aërem DI, maximè dilatatum intra ſpatium DABH, occupare locum 180. majorem quam prius. Suppoſita hac cognitione ab experientia deducta denuò operatio repetatur, & conſtat quod omnes moles aëris, non excedentes ſpatium DI, non deprimunt mediocrem mercurii elevationem OH; & è contrà omnes aëris moles, excedentes DI, comprimunt mercurium, efficientque altitudinem OK minorem menſura conſueta unius cubiti & quadrantis proximè, & hoc profectò non fuiſſe à doctiſſimo Viro animadverſum facilè conſtat, non enim dixiſſet: *Si tantulum aëris, antequam demittatur mercurius, in fiſtula relinquatur, mercurius deſcendet infra H, ubi ſuſtineri debuerat, ſi ab aëris cylindro ſuſtinebatur.* Reverà enim quælibet portiones

aëris

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

aëris minores ſpatio ID ſummam altitudinem mercurii in fiſtula non deprimunt, quia nimirùm aëreus cylindrus ejuſdem roboris æquali vi comprimit mercurium ſubjectum. At quando aëris moles major ID ibidem includitur, tunc virtute ejus elateria, ut poſtea dicemus, vim facit contra impulſum aëris externi, nempè cylindrus mercurii HO æquilibratus ab aëre externo impellitur ſursùm ab O versùs H, ab aëre verò incluſo intra Ampullam AB, dum conatur ſe dilatare, repellitur deorsùm ab H versùs O. Vis ergo aëris comprimentis mercurium ſtagnantem L agit contra duas reſiſtentias, ſcilicèt contra pondus mercurii HO, & contra vim exiguam aëris incluſi ſe dilatare conantis; igitur in hoc caſu minor erit altitudo mercurii OK quam HO, licet producatur ab eadem aëris virtute premente; nil igitur ex hac tertia Adverſarii ratione deducitur contra aëris preſſionem, & æquilibrium cum mercurio incluſo intra fiſtulam.

Quarta, & quinta ratio ejuſdem Authoris.

Quarta ratio eadem ferè eſt cum prima, ad eamque reducitur, quinta verò pendet ex eo quod ſpatium ſupremum fiſtulæ poſt mercurii lapſum non vacuum, ſed repletum eſſe ait ex materia quadam tenuiſſima, ſed valdè tenſa, de qua re ſuo loco diſputabimus; interim incidenter noto ejus verba, dum ait: *tantam aëris compreſſionem ſenſui repugnare: cum inclinata fiſtula detumeſcat Veſica, antequam ſuperficies mercurii ad illam perveniat.*

PROPOSITIO CVI.

Veſica cyprina inflata Robervallii in ſummitate fiſtulæ Torricelliana non ſemper detumeſcit poſt hujus inclinationem, & ratio hujus effectus redditur.

Hoc profectò non ſemper accidit, præcipuè quando fiſtula capacem Ampullam in ſummitate habet, in ea enim commodè aliqua aëris portio, quæ ſemper in fiſtulæ ſuprema parte remanet, aut ibidem colligitur reducimrque, poſtquàm ſegregatur à mercurii ſubſtantia, per quam aſcendunt innumera granula aërea, partim viſibilia, partim inconſpicua ob minutiem, & hæc quidem ad ſupremam mercurii ſuperficiem aſcendunt, & prout magis ad ſpatium vacuum appropinquantur, eo magis creſcunt bullæ aërea, inflanturque, & tandem expanduntur, diſſiliunt rumputurque

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

in prædicto ſpatio vacuo, & hoc magis evidenter obſervatur, ſi ſuprema hydrargyri cylindri ſuperficies exigua aquæ portione cöoperiatur, tunc granula aërea à mercurio aſcendentia videri poſſunt in tranſitu per aquam tranſpicuam, quæ ſpeciem repreſentant ebullitionis cujuſdam compoſitæ ex prædictis particulis aëreis inflatis, & velociſſimè ſursùm excurrentibus. His poſitis, veſicula illa cyprina Robervallii inclinata fiſtula ſolet detumeſcere, antequam mercurius eam attingat, propterea quòd partes illæ aëreæ, quæ priùs ſummè dilatatæ erant in amplo ſpatio inani in ſummitate fiſtulæ, poſtea reſtricto ſpatio ob mercurii aſcenſum denuò condenſantur, & proindè mirum non eſt veſicam cyprinam ab aëre eam ambiente denſiori, quàm ſit aër intra veſicam contentus, compreſſionem pati debere, & proinde detumeſcere.

Quando verò ſubdit, quod aër intra fiſtulam immiſſus, dum mercurius elevatus eſt ad prædictam altitudinem cubiti unius & quadrantis proximè, ſursùm fertur tanto impetu, ut ſupremum fiſtulæ fundum & baſis diffringatur diſſiliatque, & quia ab exceſſu exigui ponderis tantus impetus creari non poteſt, hinc deducit non poſſe à cylindro aëris ambiente, & ab ejus pondere ullo pacto impelli neque mercurius, neque aër in prædicta fiſtula.

PROPOSITIO CVII.

Aër in fiſtula Torricelliana adveniens nedùm pondere, ſed vi elaſtica, & impetu in motu acquiſito diffringere fundum ſupremum fiſtulæ poteſt.

Huic difficultati occurro, conſiderando quòd mercurius in fiſtula ſursùm impellitur ab aëre externo non unica, ſed triplici vi, ponderis nimirum, virtutis elaſticæ ad modum machinæ, & impetus in motu acquiſiti: ſed præcipua & inſignis actio in caſu noſtro impetui tribui debet. Quia poſtquam è fiſtula cum mercurio extante in aëre pendula effluit gutta aliqua mercurii ſubito ceſſat æquilibrium, & ideò majus pondus collateralis columnæ aëreæ poteſt ſursùm intra fiſtulam impellere molem minus ponderantis mercurii incluſi; & licèt ab initio motus mercurii ſursùm ſit tardus & debilis, tamen in progreſſu & continuatione

præ-

Digitized by Google

prædicti motus, dum repetitis ictibus mercurius ab aëris pondere & vi ejus elaſtica continenter impellitur, novos gradus impetus & velocitatis creat, qui impetus ſunt integri & ejuſdem energiæ, non enim à vacuo intra fiſtulam incluſo debilitari poſſunt, veluti debilitantur impetus corporum per aërem excurrentium; prædicti verò gradus velocitatum ſimul coacervati, tandem vim illam ingentem componunt, quæ diffringere fundum vitreæ fiſtulæ poteſt; adde quod corpora graviſſima, ut eſt hydrargyrum, validius ſuſcipiunt retinentque vim impetus præconcepti, & hinc ſequitur percuſſio ejus validiſſama in vitri fundum. Supradictum ratiocinium ab ipſa experientia confirmari videtur; ſi enim fiſtula prælonga ſubtili & gracili fundo clauſa, & mercurio plena inverſo ore infra mercurium in ſcutella ſtagnantem demerſa, & inclinato ſitu detineatur, ut mercurius minus uno digito à ſupremo fundo diſtet, tunc ſuſpenſa fiſtula, aër adveniens fundum ejus non diffringit, at perpendiculari ſitu erecta fiſtula aër ſuccedens ingenti impetu diſtantem à fundo mercurium propellit ut eum diffringat, quia nimirum in prolixiori motu plures gradus impetus creari & ſimul coacervari poſſunt.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

De vi percuſſ. cap. 22.

Poſtea ſubdit: *Cylindrus aëris exterioris, à quo (ut nonnulli volunt) mercurii extantis ſegmentum ſuſtinetur, neque plus, neque minus poteſt ſuſtinere, igitur ſi ferrum candens admoveatur ſegmento vacuo fiſtulæ, nulla eſt ratio cur ſuperficies ſuprema mercurii ſubſidat. Subſidit tamen. Si verò Nix, vel trita Glacies admoveatur, mercurius attollitur.*

Sextum argumentum.

PROPOSITIO CVIII.

Igneæ exhalationes corporeæ vehementiſſima agitatione tum per ſe, cum variè impellendo & torquendo particulas aëris in ſummitate Fiſtulæ Torricellianæ relictas, facilè poſſunt ſubſidentem mercurium æquilibratum deprimere.

Reſpondeo, quòd igneæ particulæ nedùm ſe ipſas vehementèr agitant commoventque, ſed præterea aëreas quoque particulas in vitri ſummitate incluſas, ut dictum eſt, vehementiſſimè impellunt; porrò, quia quodlibet corpus æquilibratum poteſt à quacumque

CAP. V.
De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

cumque exigua vi agitari, (ut demonſtravimus in noſtro Opere de vi percuſſionis) ſitque prædictus mercurius in fiſtula æquilibratus cum æquiponderante cylindro aëreo externo, igitur neceſſariò ab inteſtina illa agitatione ignearum & aërearum particularum ſuperficies mercurii percuſſa propelli poteſt, & ideò deprimi infra conſuetam ejus altitudinem debet, è contrà adhibita Nive vel trita Glacie, ſpatium illud dum igne privatur, & deficit quoque agitatio, & revolutio nedum particularum ignis, ſed etiam aëris contenti, propterea prævalere poteſt exceſſus gravitatis aëris ambientis ſupra mercurium in fiſtula elevatum.

Affert poſtea ſeptimam rationem: *Si poſtquam mercurius ſubſidit vas infimum claudatur ut nulla rima ſuperſit, per quam aër ſubeat, non tamen propterea mercurius ſubſidit, ſed tunc non ſuſtinetur à cylindro aëris; quia ſcilicèt non eſt applicatus.*

Septima inſtantia.

Huic argumento primus omnium reſpondit Clariſſimus Torricellius in Epiſtola ad Clariſſimum Michaëlem Angelum Riccium miſſa, quam humaniſſimè mihi communicavit anno 1658, eamque Florentiæ poſteà Sereniſſimo Principi Leopoldo tradidi, & inter Amicos evulgavi.

PROPOSITIO CIX.

Licèt operculo impediatur aëris preſſio ſupra mercurium ſtagnantem in ſcutella, tamen quia aër relictus ibidem remanet eodem modo preſſus & conſtipatus ac prius, poteſt mercurium in fiſtula ad eandem altitudinem retinere.

Is habet, quod quando intercipitur prohibeturque commercium inter ambientem aërem & eum, qui immediatè ſuperficiem ſtagnantis mercurii tangit, poſito nimirùm operculo, ut v. g. quando in fiſtula inflexa ABG mercurius elevatur uſque ad altitudinem BF unius cubiti & quadrantis, relicto ſpatio inani AF, & poſito quod prædicta mercurii ſublimàtio dependeat à compreſſione, quam cylindrus aëris SD uſque ad ſupremam aëris ſuperficiem extenſus ſua gravitate efficiat ſupra ſtagnantem mercurium D, ſequitur, quod ſi occludatur orificium G ejuſdem fiſtulæ,

TAB. VI. Fig. 7.

rema-

remanebit portio aërea intercepta GD eodem modo compreſſa reſtrictaque ut priùs, quia nimirum digitus, vel operculum retinet conſervatque aërem in eadem poſitione & conſtrictione, quam prius ab incumbente aëre patiebatur. Eodem ferè modo, ac ſi loco aëris ſuperponerentur mercurio plures cylindri lapidei, unus ſuper alterum incumbens, tunc profectò infimus cylindrus comprimeret ſuperficiem ſubjecti hydrargyri D, non tantùm energia ponderis proprii, ſed vi conflata ex gravitate omnium incumbentium cylindrorum, modò ablatis ſemotiſque ſupremis omnibus columnis, ſi infimus cylindrulus tantummodò tabula, vecte, aut quocumque alio retinaculo eadem vi fixè in eodem ſitu retineretur, patet quòd æquali energia comprimeret ſubjectam mercurii ſuperficiem D ac prius premebatur à prælonga illa ſerie columnarum incumbentium; Et hic dicendum eſſet, quòd cauſa immediata impellens mercurium non eſt longa illa ſeries columnarum SD, ſed eſt infimus cylindrulus GD, qui tanta vi comprimit ſubjectum mercurium, quanta eſt gravitas omnium columnarum SD; itaque gravitas omnium columnarum appellari poteſt cauſa productiva illius compreſſionis, quam facit infimus cylindrulus GD mercurio immediatè contiguus, quia verò hujuſmodi effectus remanet, quando clauditur orificium G, removenturque columnæ ſupremæ, igitur æquali vi, & æquali menſura debet mercurius BF ſublimari. Id ipſum dici debet de aëre SD, certum profectò eſt, dum orificium G eſt apertum, cylindrum aëreum GS uſque ad aëris ſupremam ſuperficiem extenſum comprimere cylindrulum aëreum GD tanta vi, quanta exigit energia gravitatis aëris SG; quando verò digito vel operculo impeditur contactus & compreſſio aëris ſupremi SG, remanet cylindrulus aëreus GD eodem modo compreſſus reſtrictuſque ac prius; igitur neceſſario eodem modo ſubjectum mercurium D premet proindeque ad eandem altitudinem BF eum ſublevabit.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CX.

Id ipſum confirmatur in aqua.

TAB. VII. Fig. 2.

Veritas hujus aſſerti alio experimento confirmatur: Demergatur in aliquo Puteo RV aqua pleno eadem fiſtula ABG cum mercu-

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

curio extante FB, videmus quod aliquantiſper mercurius infra libellam D deprimitur à pondere incumbentis aquæ ND, quæ paritèr altiùs mercurium in fiſtulam ſublevat per ſpatium BH, ut nimirùm exceſſus FH ſupra eam elevationem, quæ in libero aëre efficiebatur, ſit pars decimaquarta altitudinis aquæ ND. In hoc rerum ſtatu digito vel quolibet alio operculo claudatur fiſtulæ oſtium G, hic jam ceſſat omninò actio & compreſſio ponderis cylindri aquei NG, & tamen mercurius in eodem ſigno fiſtulæ H perſeverat, igitur eodem modo in aëre occluſo oſtio G perſeverare & retineri debet mercurius ſublevatus uſque ad F mediatè quidem à pondere aëris qui prius incumbebat, ſed modo immediatè ab illa compreſſione & reſtrictione, quam produxerat pondus incumbentis aëris SG; unde conſtat quod mercurius in fiſtula elevari poteſt à pondere aëris ambientis, nec adducta difficultas hanc ſententiam debilitat aut deſtruit.

Hoc ratiocinium conatur refellere Adverſarius.

Subdit poſtea pro confirmatione ſui ratiocinii: *Jam verò facilè oſtendo non ſuſtineri ſeu ſuſpendi in* BF, *eò quod aër interceptus inter operculum & ſuperficiem ulteriori compreſſioni reſiſtat, nempè ſi admoto dicto operculo, & extante mercurio in* BF *aperiatur foramen in* A, *mercurius illicò infra* F *deſcendit, idque notabili ſegmento, &c.*

Sibi ipſi poſtea opponit, dicendo quòd mercurius deorsùm impellitur duplici vi, propriæ ſcilicèt gravitatis mercurii BF, & ponderis aëris per ſupremum foramem fluentis, quid mirum, ſi prævaleat interceptumque aërem ulteriùs comprimat, & mercurium infra F deprimat. Poſtea huic argumento reſpondet: *Dico non magis comprimi aëra interceptum inter* D, *& dictum operculum à mercurio* FB, *& cylindro aëris gravitantis per foramen* A, *quam remoto operculo, & clauſo foramine* A *ab eodem mercurio* BF *& eodem cylindro aëris exterioris, nam perindè eſt ſive tota vis preſſionis per lineam unicam incidat vel applicetur, ſive ſubduplum per unam, & ſubduplum per oppoſitam.* Unde (paucis interceptis concludit) *perſpicuè deduco non ideo admoto ſcilicet operculo in* G *extare mercurium* BF, *& minimè ſubſidere, quia ſcilicet dictus aër interceptus comprimi ultra non poteſt, ſed alia de cauſa, &c.*

Sed pace tanti Viri, ajo, verum non eſſe ejus aſſumptum, demonſtra-

ſtrabo enim quod clauſo vitro in G, & aperto in A vis, qua comprimitur aër FB duplò validior eſt ea, qua comprimitur clauſo vitro in A, & aperto in G, pro cujus intelligentia præmittenda eſt ſequens. CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CXI.

Anulus vel Veſica aëre plena aquè ab unica & ſubdupla potentia comprimitur conſtringiturque, quàm à dupla ſeu à duabus potentiis illi æqualibus utrinque Anulum vel Veſicam conſtringentibus.

Sit ABC anulus calybeus, vel veſica aëre plena, & primò comprimatur à duabus potentiis contrariis, & inter ſe æqualibus P & E, ſeu G. Et quia unaquæque potentiarum P tunc præcisè æquilibratur reſiſtenti, ſeu energiæ compreſſionis, quam patitur pars B, quando ambo poſt flexionem & motum quieſcunt; ergo momentum potentiæ P æquale eſt momento reſiſtentiæ, ſeu energiæ compreſſionis, quam patitur B, & fiunt niſus per eandem rectam perpendicularem ad horizontem, igitur abſoluta potentia P æqualis eſt reſiſtentiæ abſolutæ, ſeu vi compreſſionis, quam patitur B. Pari ratione abſoluta potentia E vel G æquatur reſiſtentiæ, ſeu vi compreſſionis partis oppoſitæ C, unde deducitur duas potentias P & E, ſeu G ſimul ſumptas æquales eſſe reſiſtentiæ integræ, ſeu vi totali compreſſionis, quam patitur anulus vel veſica ABC. TAB. VII. Fig. 3.

Poſtea ſubſtituatur pavimentum durum RS loco potentiæ flectentis E vel G, & ſolummodo supernè anulus vel veſica aërea comprimatur à potentia P, ſcilicet à ſemiſſe potentiarum P & E. Dico anulum vel veſicam aëream æquè conſtringi, ac priùs à duabus potentiis contrariis contundebatur. Quia pavimentum ſtabile RS perinde reagit impediendo motum & deſcenſum ponderis P, ipſumque in eodem ſitu quiete ſtabili permanere cogit, ac operatur manus ſubjecta E, vel pondus G mediante libra FE, ergo ſtabilitatis ſoli momentum æquatur momento, & potentiæ abſolutæ ipſius E ſeu P, quare anulus ſeu aërea veſica BC comprimitur non à ſingulari, & ſubdupla potentia P, ſed à duplici potentia, TAB. VII. Fig. 4.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

tentia, tanquam à forcipe, vel prælo, nempè à P, & ab huic æquali reſiſtentia pavimenti RS. Igitur æquè comprimetur anulus vel veſica aërea ſolo innixa à ſingulari potentia P, ac ſi à duabus contrariis potentiis P & E, vel G conſtringeretur.

COROLLARIUM.

Hinc patet, quòd ſi duæ potentiæ æquales ſimul conjunctæ comprimant eundem ſupremum anuli terminum pavimento innixi, tunc momentum ſive energia, qua anulus contunditur ſtringiturque duplex eſt ejus, qua ab iiſdem potentiis oppoſitos terminos ſtringentibus comprimitur.

Quia, quotieſcumque duæ potentiæ inter ſe æquales P & G premunt ſupremum terminum B anuli BC, tunc ſolum *ſtabile* RS in E, cui innititur, idem præſtat, & tanta energia operatur, ac ſi in E adeſſet potentia æqualis ambabus contrariis potentiis G & P: quare vis, qua ſtringitur anulus, æqualis eſt duplo potentiarum G & P. E contrà, quando anulus ſtringitur ab iiſdem potentiis G & P ſubdiviſis, ſcilicèt à potentia P in ſitu B, atque à potentia G in oppoſito ejus termino C, ut in præcedenti figura videre eſt, tunc vis, qua ſtringitur anulus, æqualis eſt præcisè duabus potentiis oppoſitis G & P; igitur, quando anulus ſolo innixus ſtringitur ab iiſdem potentiis G & P, in B duplici energia conſtringitur contunditurque, quam ſi ab iiſdem duabus potentiis G & P ſubdiviſis conſtringeretur.

PROPOSITIO CXII.

In Torricelliana fiſtula mercurio extante, clauſo orificio ſcutellæ, & aperta ſummitate fiſtulæ, aër in ſcutella interceptus inter mercurium & operculum à vi duplò validiori comprimitur, quàm illo aperto, & hoc clauſo.

TAB. VII. Fig. 5.

In fiſtula Torricelliana ACG aperta in G, & clauſa in A, facto vacuo, more ſolito, remanente mercurio BF elevato ſupra libellam BD; patet ex ipſiuſmet Adverſarii hypotheſi, quòd aër in ſcutella ſeu ampulla DG contentus ſtringitur, comprimiturque à duabus potentiis contrariis inter ſe æqualibus (eò quod æquilibran-

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

librantur) nempè à pondere mercurii extantis BF, & à pondere columnæ aëreæ GS. Si poſtea appoſito operculo exactè claudatur orificium G, & aperiatur orificium in ſummitate fiſtulæ A, aër interceptus inter operculum G & mercurium D ſtringitur comprimiturque à mercurio BF, & à columna aërea FS æquali ipſi GS, tunc patet, quòd potentiæ comprimentes mercurii FB, & aëris FS æquales ſunt potentiæ ejuſdem mercurii FB, & aëris SG. Jam dico, quod duplò validiori vi comprimitur aër DG, clauſo orificio G, & aperta ſummitate A, quàm illo aperto, & hoc clauſo. Quia obturato vitro in A, & aperto in G, ampulla aërea DG ſtringitur à duabus oppoſitis potentiis, à mercurio nempè FB, & ab aëris columna SG; ergo vis, qua aërea veſica DG ſtringitur, æqualis eſt duabus potentiis mercurii BF, & aëris SG, ſeu duplò ponderis mercurii BF. E contra, clauſo orificio G, & aperto vitro in A, duæ potentiæ mercurii BF, & aëris SF comprimunt aëream veſicam DG in D, qui aër innititur fundo ſtabili, nempè operculo G; igitur, ex Corollario præcedentis Propoſitionis, vis, qua aër DG ſtringitur, æqualis eſt duplò potentiarum mercurii BF, & aëris SF, nempè quadruplò potentiæ mercurii BF; igitur dupla vi & energia conſtringitur aër DG, clauſo orificio G, & aperto vitro in A, ac comprimebatur quandò vitrum claudebatur in A, reſerabatur verò in G.

Ex I. parte Prop. III.

Quod verò à majori vi compreſſiva, nempe dupla magis conſtringi condenſarique debeat aër DG, & proinde mercurius deprimatur infra ſupremam elevationem F, mirum profectò non eſt, imò juxtà ordinem naturæ, & neceſſitatem, qua operatur, debet mercurius in prædicto caſu aliquantulum deprimi, ut exigit aëris natura, quæ dilatationi, & conſtrictioni obnoxia eſt. Hinc conſtat ab aëre compreſſo DG prohiberi deſcenſum mercurii BF, quæ compreſſio facta fuit à cylindro aëreo incumbente SG ope ejus nativæ gravitatis.

Non eſt neceſſe ut hic repetam experimenta innumera, quæ paſſim obvia ſunt, de quibus Robervallius, Merſennus, Pecquetus, Boile, Gaſſendus, & plures alii ſcripſerunt, & tandem prodiit Liber Experimentorum noſtræ Academiæ Experimentalis Mediceæ; ex his enim evincitur, ab aëre ambiente mercurium in

Digitized by Google

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

fiſtula ſublevari, quandoquidem quotieſcumque aër exſugitur, ſeu prohibetur ejus compreſſio ſuper ſtagnantem mercurium, tunc deprimitur mercurius infra ſupremum ſignum in fiſtula, & ſi hoc fiat in ſpatio vacuo, ſcilicèt in loco à quo aër excluſus ſit, tunc quidem mercurius omninò deprimitur, & è contrà, adveniente aëre, ſubitò mercurius in prædicta fiſtula elevatur; idipſum accidit in aqua.

PROPOSITIO CXIII.

Suadetur aëris difformis gravitas ex inæquali mercurii elevatione in fiſtula, prout altitudo aëris major aut minor fuerit.

Præterea evidentiſſimum eſt, mercurium in prædicta fiſtula eò magis deprimi infra altitudinem unius cubiti & quadrantis, quò magis Inſtrumentum elevatur à plano ſubjecto, ſic Dominus Paſchalius in Montibus Arverniæ expertus eſt in radice Montis mercurii altitudinem fuiſſe pollicum 27. cum tribus lineis: tranſlato inſtrumento ad altitudinem pedum 900. ſupra montis radicem, mercurii altitudo fuit ſolummodò pollicum 25, in cacumine verò Montis, ubi altitudo ab ejus radice erat pedum 3000, elevatio mercurii fuit pollicum 24. lin. 2; conſtat ergo nedùm minui compreſſionem, quando minuitur aëris altitudo, ſed etiam evincitur difformitas gravitatis ipſius aëris; conjicitur enim, quòd aër habeat conſiſtentiam veluti ſpongioſam, ſitque veluti lanæ cumulus, cujus partes ſuperiores, dum comprimunt infimas, reddunt aëris regionem difformiter gravem pro varia earum compreſſione & conſtipatione, & pro varia miſtura particularum aquæ & terræ.

Id ipſum poſtea obſervavimus Florentiæ in altiſſima Turri Palatii, in qua aſcenſis ſolummodò cubitis 50. ſupra infimam Plateam, & Palatii atrium depreſſus apparuit mercurius ſpatio unius gradus, ſcilicèt decima parte unius digiti, at poſtea perducto inſtrumento ad altitudinem 100. cubitorum depreſſio mercurii minor fuit altero gradu evidenti & notabili defectu. Idemque poſtea obſervatum fuit in Montibus propè Florentiam, & ne ſuſpicio ſubiret aëris ſupremi frigiditatem depreſſiſſe mercurium in fiſtula elegimus

loca

Digitized by Google

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

loca & tempora commoda, ſcilicèt calefacta à ſole in Turris cacumine, & umbroſa in ejus radicibus, ut eorum temperies eadem eſſet, & hoc indicabatur adhibitis perfectiſſimis termometris, quæ oſtendebant aërem in ſummitate Turris, aut eadem temperie, aut calidiori ſervari, quem in radice Turris aut Montis; & ne ſuſpicio ſubiret à concuſſione mercurii in fiſtula dum transferebatur ſursùm excluſis particulis minimis aëreis, debuiſſe poſtea mercurium aliquantiſper deprimi, curavimus etiam obturato infimo fiſtulæ orificio, ne ulla concuſſio mercurii efficeretur, & poſtea in ipſo deſcenſu vidimus præcisè mercurium in iiſdem locis elevatum fuiſſe ad eaſdem altitudines, ad quas in aſcenſu Montis vel Turris pervenerat, unde colligitur ſolummodò ab aëris varia compreſſione mercurium ſuas altitudines variaſſe.

Altitudo mercurii in fiſtula Torricelliana non ſemper ejuſdem menſuræ eſt.

Ultimo loco animadvertimus non ſemper mercurium ad eandem præcisè altitudinem in fiſtula elevari, quæ aliqua ex parte pendet à temperie aëris calida & frigida, ſed hæc quidem exigua eſt ſi vitrea fiſtula in vertice ejus ſupremo annexam ampullam vacuam amplam habeat; mirabilis profectò viſa eſt variatio illa altitudinis, quæ procùl dubio à temperie calidi & frigidi aëris non dependet, cum perinde obſervata ſit temporibus æſtivis & hyemalibus, pariterque in Cubiculo ab igne excalefacto vel frigido, & habeo penès me obſervationes duorum annorum 1657. & 1658. prædictarum varietatum, in quibus ſingulis diebus adnotantur gradus caliditatis aëris ex termometro, an dies fuerit nebuloſus, vel pluvius, aut ſerenus, & quinam Venti ſpirarint, quas feci monitu & juſſu Sereniſſ. Ferdinandi Secundi M. Ducis Ætruriæ, naturalium operationum ſagaciſſimi exploratoris: & tandem videtur ex pluribus obſervationibus ſimùl collectis deduci poſſe, quòd multoties cùm imminet aliqua diuturna & continuata pluvia in illa Regione, tunc mercurius in fiſtula per aliquos gradus ſupra conſuetam altitudinem elevatur, è contrà, pluvia jam actu cadente mercurius in prædicta fiſtula deprimi ſolet, nec eſt exigua prædicta differentia, multotiès enim Piſis obſervavi in diuturnis pluvioſis tempeſtatibus variaſſe mercurii altitudinem per duodecim gradus, ſcilicèt per latitudinem unius pollicis. Quia verò aſſervo penès me Exemplar Epiſtolæ, quam Sereniſſimo Principi Leopoldo modò Cardinali ampliſſimo anno 1657. ſcripſi circa hanc

mate-

Digitized by Google

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

materiam, hìc afferam breviter ea, que tunc ſpeculatus ſum, quod nimirùm fieri poteſt ob aëris preſſionem ſupra mercurium ſtagnantem in fiſtula, ut ante pluviam aër multò magis gravitet & comprimat, quam in ipſo pluviæ deſcenſu, quod, ut clariùs oſtendam, præmittendum eſt.

PROPOSITIO CXIV.

In fiſtula Torricelliana intra Puteum demerſa, ſi aqua à graviori ſuperaddito fluido occupetur, mercurius in fiſtula altiùs ſublevatur, at poſt illius delapſum denuo mercurius deprimitur.

TAB. VII. Fig. 6.

Sumpta fiſtula vitrea ABC flexa in B, & facto in ea vacuo, more ſolito, mercurius elevetur uſque ad F, demittatur poſtea fiſtula intra vas vitreum cylindricum DE maximæ altitudinis earum quæ excavari efformarique poſſunt, atque in ejus fundo E demittatur fiſtula cum ſtagnante mercurio ABC; poſtea repleatur cylindrus vitreus oleo, vel alio liquore leviori uſque ad G, conſtat à novo pondere olei ſupra mercurium ſtagnantem C incumbentis elevari prætere a mercurium ab F ad H, ut nimirum fiat æquilibrium inter mercurium HF, & oleum CG; poſtea ſi ſupra olei ſuperficiem G innatet vas NO, quod arena, aqua, vel alio graviori fluido non omninò impleatur, procùl dubio à novo pondere NO altiùs mercurius elevabitur in fiſtula ab H uſque ad M. His peractis revolvatur vas NO, ut nimirum arena, vel aqua fluere poſſit deorsùm ad modum pluviæ per ſpatium oleoſum GC, & dùm prædicta pluvia deorsùm deſcendit, non deſeret mercurius ſummitatem fiſtulæ M, at poſtquam arenoſa, vel aquea pluvia fundum cylindri EK attingit, & proindè infra ſtagnantem libellam mercurii C deprimitur, tunc mercurius non ampliùs perſiſtet in ſummitate fiſtulæ M, ſed paulatim deſcendet versùs H, prout majori copia pluvia aquea, vel arenoſa ad fundum vaſis EK perducitur. Ratio hujus rei eſt, quia licèt arena, vel aqua gravior oleo ſit, & proindè comprimat mercurium ſtagnantem in C, eumque elevet uſque ad M, nihilominùs quando arena, vel aqua fundum vaſis EK attingit, comprimit ejus fundum, non vèrò ſuperficiem ſtag-

Digitized by Google

ſtagnantis mercurii C, & ſic mercurius comprimitur tantummodò à cylindro oleoſo GC.

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CXV.

Mercurius in fiſtula Torricelliana altiùs elevabitur, dum aër Nebulis pluvioſis impregnatur, at poſtquam pluvia delapſa eſt, denuò mercurius in fiſtula deprimitur.

TAB. VII. Fig: 6.

Ab hoc evidentiſſimo experimento problema noſtrum ſolvi poſſe cenſeo, quandoquidem quid aliud ſunt Nebulæ pluvioſæ, ſcilicèt aqua gravidæ, quàm aggregatum ex innumeris granulis minutiſſimis aqueis? & cùm prædicta Nebula in altiſſimis aëris partibus innatat, vel lentiſſimo motu aquæ particulæ ejus deſcendunt, procul dubio ſuo pondere naturali augent aëris gravitatem, ideoque majori niſu globum terraqueum comprimunt, quam aër purus, & aqueis guttulis omninò privatus conſtringere eum poſſit: & ideò fiſtula mercurialis ABC in infimo prædicto aëre conſtituta comprimitur nedùm à pondere ſuperſtantis aëris, ſed præterea à pondere totius aquæ Nebulam ſupremam componentis: itaque per aliquod tempus, antequam pluvia deſcendat, fieri poteſt ut mercurius in fiſtula ſupremam illam altitudinem M pertingat, in eaque permaneat, & hoc nedum à Nebulis, ſed à quacumque alia cauſa gravitante effici poteſt, ſi enim terreſtris pulvis à Vento, vel alia commotione ſursùm impellatur, atque per aërem diſſipetur ſpargaturque, tunc nemo dubitat aërem graviori niſu ſuperficiem orbis terraquei comprimere. Si poſtea à qualibet cauſa Nebula impellatur, ut nimirùm terram attingat, ſcilicèt Pluvia paulatim terram aſſequatur eamque humectet, tunc patet innumera aquæ granula terræ inniti, neque amplius aëris gravitatem, & compreſſionem augere, & quia à terra ſubjecta ſuſtentantur, non poſſunt ut priùs ſuo naturali pondere comprimere ſuperficiem infimam mercurii ſtagnantis, & propterea ſemper à minori pondere mercurius in C comprimitur, prout magis pluvia ad terram perducitur, & prout magis aër illo pondere alleviatur, & propterea ſuperficies ejus in ſuprema fiſtulæ parte ſenſim deprimitur uſque ad infimum ſitum F.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

Licèt hoc verum ſit, non tamen indè elici poteſt converſa regula generalis, ut nimirum, quotieſcumque mercurius in fiſtula elevatur, debeat pluvia expectari, quandoquidem poteſt hujuſmodi augmentum compreſſionis produci ab aliqua ingenti agitatione ſupremæ atmoſphæræ, & ſi fortè à particulis aqueis & terreis ſublevatis major gravitas aëris producitur, fieri poteſt ut à violentia Ventorum alibi tranſportentur Nebulæ, & ſic pluvia alibi tranſlata non decidat in eo loco ubi originem habuit. Atque ex his omnibus concludi poteſt aërem revera ſuo pondere, & vi elaſtica comprimere mercurium in fiſtula contentum, eumque ad illam determinatam altitudinem elevare.

Non tamen converſa regula vera eſt, nam ab aliis cauſis elevatio mercurii in fiſtula variari poteſt.

PROPOSITIO CXVI.

Aërem eſſe gravem experimentis aliorum comprobatur, & primam Merſennii experientiam ope ignis infidelem eſſe.

Sed multò magis patebit veritas prædictæ Propoſitionis adhibitis experimentis, à quibus immediatè & directè oſtenditur aëris gravitas, & primò conſtat experientia relata ab Ariſtotele, ubi ait, utrem inflatum majorem gravitatem & preſſionem exercere quàm vacuum hocque poſtea diligentiſſimè ab aliis comprobatum eſt, & ſumma facilitate perfici poteſt non quidem Follibus violenter inſufflando utrem, ſed levi plenitudine utre clauſo, vel commodiùs pila luſoria aërea ad trutinam examinata, & poſtea funiculo circa utrem, vel pilam revoluto, violenterque conſtricto, tunc quidem ob aëris condenſationem pondus utris aut pilæ manifeſtè ad trutinam augetur; præterea, ut docuit Galilæus, intra vitream lagenam violentèr aër inſufflari poteſt ut valdè condenſetur, & tunc pondus prædictæ lagenæ ſenſibilitèr augetur pro menſura aëris ibidem condenſati, & hac experientia diligentiſſimè facta ingenioſiſſimus Antonius Oliva reperit, quòd gravitas molis aëris, quæ æqualis ſit cubo aqueo unius libræ granum unum pendet; at Merſennus in Phænomenis pneumaticis ope ignis eandem experientiam fecit, ſumpſit æolopilam æream, eamque vehementiſſimo igne calefecit, ut prorsùs candeſceret, & ſic in bilance perfectiſſima, quæ à ſemigrano flectebatur, examinavit pondus ejuſ-

4. de Cælo Cap. 4.

Prop. 29.

ejuſdem æolopilæ candentis, eamque reperit unicarum 4. drach. 6. & gran. 15. poſtea refrigerata æolopila ejus pondus præcedentem ſuperavit gran. 4. & hinc elicit aërem incluſum in æolopila grana 4. ponderaſſe; porrò pondus aëris illius ad æqualem aquæ molem ait reperiſſe in proportione 1. ad 1356.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

Sed prædicta experientia multis nominibus infidelis eſt, primò quia corpora vehementer excalefacta, in bilance ſuſpenſa, non oſtendunt veram gravitatem eorum, ſed diminutam, quia ut ſuperiùs oſtenſum eſt, ignis diffuſus ab æolopila candente valdè rarefacit aërem prædictam æolopilam ambientem, cumque aër ambiens ſimul cum pila unum corpus grave componat intra denſiorem aërem ſuſpenſum, fit ut aggregatum prædictum minùs grave ſpecie ſit, quam prius, & proinde imminuitur gravitas æreæ æolopilæ, non ſolùm ob defectum aëris incluſi, ſed etiam ob ejus ferventiſſimam caliditatem.

Cap. 4. Prop. 61.

Rursùs aër in æolopila à vehementiſſimo igne ampliatus expanſuſque, non poteſt dici verè rarefactus, quia nimirùm copia ignis vehementiſſimè agitati, & circumvoluti intra æolopilæ cavitatem diſgregat, ac ſeparat particulas aliquas aëris ibidem relictas, itaque intercapedines, quæ ſeparant aëris particulas, partim occupantur ab igne, partim ab inani ſpatio, dum igneæ particulæ motu velociſſimo convertuntur, & vertigines complent, intercipiendo grandia ſpatia inania; undè malè hinc infertur raritas maxima ad quam aër ampliari poteſt.

PROPOSITIO CXVII.

Secunda Merſenni experientia, in Sclopeto pneumatico facta, dubia quoque eſt.

Melior eſt ſecunda Merſenni experientia, dùm in Bombarda, ſeu Sclopeto pneumatico magno conatu immiſit vaſtam aëris molem, quæ in exiguo ſpatio condenſata fuit, aitque pondus ſexaginta granorum aëris incluſiſſe in cavitate catapultæ, quæ ab 8. unciis aquæ impleri poterat, hinc deducit aërem in Sclopeto immiſſum adeò condenſari, ut quindecies ſpatium internum catapultæ expleat; proindeque tres digitos cubicos aëris ferè ponderare

Digitized by Google

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

derare granum unum. Sed ex tanto apparatu tandem Merſennus nil certi colligit, cùm afferat innumeras difficultates, & ingenuè fateatur, ſemper dubitari poſſe an intra catapultæ cavitatem unà cum aëre inſuffletur particula aliqua oleaginoſa vel aquea, quandoquidem epiſtomium emboli humectari debet in ejus ſuperficie coriacea, ut omninò rimæ claudantur, ut regreſſus aëris prohibeatur.

Hiſce omnibus difficultatibus perpenſis, plures modi inveniendi aëris gravitatem in Academia Experimentali Medicea excogitati fuerunt ab illis doctis Viris, hìc tamen referam aliquos ex multis à me ibidem propoſitis.

PROPOSITIO CXVIII.

Novum Artificium ad explorandam aëris gravitatem exponitur.

TAB. VII. Fig. 7.

Primò ſumatur fiſtula vitrea ABCF, inflexa propè ejus extremum C, in ſummitate verò annexam habeat vitream ampullam AB diametro 4. digitorum, habeatque duo orificia aperta in M & F, longitudo verò ejus BD major ſit ſeſqui cubito. Vas prædictum hydrargyro impleatur per orificium M, obturato prius oſtio infimo F, & poſteà denuò veſica ſuilla clauſo ſupremo orificio M, ibidem alligari debet æneum filum graciliſſimum MSN, & aperto infimo oſtio F, facto vacuo more ſolito, deſcendet mercurii ſuperficies uſque ad L, poſtquam ſcilicèt major pars ejus fluxerit ab infimo orificio F, remanſeritque ſpatium ABL exinanitum, & tunc denuò duplici veſica ſuilla ſtrictè alligata claudatur orificium F. Poſteà præparari debet vas profundum PQR aqua plenum uſque ad ſummitatem PR, ſitque ejus profunditas tanta, ut mergi poſſit univerſum inſtrumentum MAC, ut tamen ejus baſis C putei fundum non attingat; demergatur fiſtula prædicta vitrea unà cum mercurio contento intra aquam; & ſi fortè os ſupremum vitri M non demergitur infra aquæ ſuperficiem PR, exigui anuli ænei totidem unciæ grana pendentes in C, & in ſummitate A apponantur, quouſque univerſa machina vitrea fiat proximè minùs gravis ſpecie quàm aqua, ſcilicèt innatet, & emineat ſupra aquæ libellam PR pars aliqua SN prædicti fili

Digitized by Google

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

æneí vitro annexi, & in S fiat æquilibrium & quies. Deinde in aëre aperiatur ſupremum os vitri M, ut ſpatium inane ABL aëre impleatur, remanebitque reliqua pars fiſtulæ plena hydrargyro, ut priùs, propterea quod operculum in F impedit exitum mercurio LCF. In hoc ſtatu denuò eadem ſuilla veſica claudatur arctèque ligetur vitri os ſupremum M; & tandem denuò demergatur fiſtula infra libellam aquæ PR. Et quia in hoc caſu demergitur infra aquæ libellam moles conflata ex iiſdem corporibus, ſcilicèt ex vitro ACF, ex hydrargyro LCF, & ex iiſdem veſicis & filis M & F, & ſolummodò de novo adeſt aër ABL, quo fiſtula priùs carebat; igitur neceſſè eſt, ut pondus totius machinæ NACF majus ſit quàm in priori ſtatu, quando ſpatium ABL vacuum fuerat. Quapropter non poterit denuò ſublevari fiſtula ad eandem altitudinem S, niſi gravitas ejus imminuatur; auferri igitur debent aliqua grana, ſeù anuli ænei è collo fiſtulæ AM, ut machina ad æquilibrium cum aqua redigatur, mergaturque denuò uſque ad ſitum S; quot igitur grana tolluntur à fiſtulæ collo A, tot præcisè menſurabunt pondus aëris ABL intra fiſtulam incluſi.

Multis modis poſtea indagari poteſt proportio ponderis aëris ad aquam, ſed omnium facillimus & ſimplex erit, ſi in aëre perfectiſſima bilance ponderetur moles aquæ æqualis ſpatio ABL, & hic comparetur cum pondere jam invento aëris ejuſdem molis ABL.

PROPOSITIO CXIX.

Poſtea omiſſis quamplurimis termoſtaticis à me inventis, afferam Inſtrumentum, quo pondus abſolutum aëris in diverſis locis elevatis ac depreſſis, & variè temperatis reperiri poteſt.

TAB. VII. Fig. 8.

Fiant tres ampullæ, vel veſicæ vitreæ, vel æneæ, qualis eſt AB, habeantque collum ſupremum CA æneum perfectiſſimè contornatum, hoc autem viſcoſa aliqua materia, ac tenaci uniatur ferrumineturque cum ſuprema ampullæ parte; habeat poſtea canalem, ſeu colli cavitatem turbinatam conicè, & perfectiſſimè lævigatam, huic verò cavitati adaptarii poſſit aliud operculum paritèr æneum & turbinatum, & exquiſitiſſimè lævigatum, ut nimirùm

Digitized by Google

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

nulla rimula remaneat, & perfectiſſimè claudat orificium fiſtulæ C, ut prohibeat ingreſſum, aut exitum aquæ vel aëri; tandem aptetur tenuiſſimum filum æneum CFE, diviſum in particulas æquales ſeu gradus. Poſtea in fundo vaſis D includantur granula exigua plumbi quouſque univerſam ampullam CAB deprimant infra aquæ libellam PR, ita tamen, ut ampulla CB non pertingat ad fundum vaſis Q, ſed innatet, & ſecetur filum æneum CE à libella aquæ PR in aliquo ejus puncto intermedio F. His præparatis, debent tres prædictæ ampullæ temperari in eodem loco, & eodem vaſe aqueo, impleanturque aëre ejuſdem cubiculi ad radicem Turris, vel Montis poſiti, & in hiſce omnibus notetur ſignum fili F, quod aquæ ſuperficiem tangit, & adhibitis vulgaribus termometris, notetur gradus caliditatis tùm aëris Cubiculi, tùm aquæ ejuſdem vaſis. Poſtea duæ ampullæ tranſportentur una ad ſummitatem alicujus Turris vel Montis, reliqua reponatur medio loco inter ſummitatem & radicem, ſeu baſim ejus, & ibidem aperiantur, ut raritatem aëris montani acquirant (artificioſè aëre temperato, ſi opus fuerit, ut ad eundem caliditatis gradum reducantur, quem in Cubiculo habuerat;) poſtea denuò ampullæ claudantur, atque intra id ipſum Cubiculum aſportentur, & ibidem intra aquam demerſæ, apparebunt differentiæ à prima ampullarum demerſione, aër enim ſupremæ Turris, ut minùs gravis altiùs elevabit filum æneum CE, ut nimirum ſupra aquæ libellam emineat portio major, quàm EF, & ex prædicta comparatione facilè dignoſci poteſt diverſitas ponderis aëris, que in diverſis elevationibus reperitur. Sic etiam reperiri poterunt differentiæ gravitatum aëris diverſorum locorum, ac Urbium.

PROPOSITIO CXX.

Tutiſſimo & facillimo experimento elicitur ſpecificam aqua ad aëris gravitatem ſe habere, ut 1175. cum 4. ſeptimis ad 1.

TAB. VIII. Fig. 11

Sed præcipuus ac pulcherrimus modus reperiendi aëris gravitatem hic eſt, quem Academiæ Medicεæ experimentali anno 1660. cummunicavi, unà cum ejus demonſtratione, eumque ibidem ejuſdem anni æſtate ad praxim redegi: ſumpſi plumbeam pilam

cavam

Digitized by Google

cavam BC aëre plenam, & undiquæ clauſam, hanc quidem perfectiſſima bilance in aëre ponderavi, poſtea addito pondere F, à quo poſſet pila BC infra aquæ libellam demergi, paritèr ejus pondus præciſum in aqua reperi, alligata nimirùm pila non funiculis, ſed pluribus ſetis equinis à quibus ejus gravitas in aqua non alteratur, ſaltem differentia ſenſibili; poterit ergò ſumi additamentum ponderis F, ac ſi augeret craſſitiem pilæ plumbeæ BC; ſit ergo GE pondus totius pilæ BACL unà cum pondere adjuncto F in aëre trutinato; GH verò ſit pondus ejuſdem aggregati BALCF intra aquam examinatum; quia verò, ex Archimede, pondus corporis intra aquam demerſi imminuitur pro quantitate ponderis molis aquæ, quæ æqualis ſit integro corpori demerſo; igitur differentia HE erit pondus molis aquæ PQ, quæ æqualis ſit corpori demerſo BALCF. Poſtea pilam plumbeam BC eodem modo clauſam violenter malleo contudi, ut ad minus ſpatium BLC redigeretur; manifeſtum eſt conſtipatum reſtrictumque fuiſſe aërem incluſum, ut nimirùm portio aëris A incluſa ſit in eodem ſpatio, quod occupabat reliqua aëris portio L. Denuò igitur pilam plumbeam contuſam BLCF ponderavi in aëre & in aqua, atque in aëre pondus ejus fuit GN majus, quàm GE; ejus verò pondus in aqua fuit GM, quaproptèr ponderum differentia MN erit gravitas molis aquæ RS, quæ æqualis ſit corpori demerſo BLCF, & ſecetur EO æqualis MN. Quia verò aër AL in ipſomet aëre ejuſdem gravitatis nil gravitat ob æquilibrium, igitur pondus GE tribui debet plumbo BCF, cùm verò pila contuſa in aëre magis gravitet pro menſura nimirùm GN, tunc quoque tota gravitas GE plumbo eidem tribui debet, at exceſſus gravitatis EN nullo pacto tribui poteſt portioni aëreæ L, quæ priùs æquè rara erat cum ſuo ambiente, ſed tribui debet portioni aëreæ A, quæ inſinuata eſt in eodem ſpatio L, in quo reliqua pars aëris continebatur; Poſtea, quia HE eſt pondus molis aquæ PQ, quæ æqualis eſt moli BALCF, & EO eſt pondus molis aquæ RS æqualis integræ pilæ contuſæ BLCF; igitur differentiale pondus HO pertinet at aquam VX, nempè ad differentiam aquæ PQ ſupra RS, quæ æqualis eſt aëri A inſinuato intra ſpatium L; igitur habemus duo corpora inter ſe æqualia mole nempè aqua VX, & aër A, horum autem pondera abſoluta, ex Archimede, eandem pro-

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

De inſidentibus humido l. 1. pr. 7.

Ibidem.

Digitized by Google

CAP. V.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

proportionem habent, quam eorum gravitatis in ſpecie; igitur pondus HO ad OM, ſive ad ei æquale EN, eandem proportionem habet, quam gravitas in ſpecie ipſius aquæ ad gravitatem ſpecificam aëris, reperta autem fuit EN gravitas molis aëris A ob contuſionem inſinuati intra L, igitur neceſſariò pondus HO tribui debet aqueæ moli VX. Si poſtea ſumatur moles aquæ Y, ad quam aquæ moles VX eandem proportionem habeat, quam HO ad OM, patet eandem gravitatem habere aquam Y ac aër A. His demonſtratis, referam jam experimentum factum in noſtra Academia Experimentali Medicea; pondus in aëre totius pilæ, & aëris BALCF fuit GE granorum 31616. pondus verò ejuſdem in aqua fuit GH gran. 4272, eorum differentia HE fuit gran. 27344. Præterea pondus totius pilæ contuſæ GN fuit granorum 31623. in aëre, in aqua verò fuit GM gran. 12508, ergò eorum differentia ſcilicèt pondus MN vel EO fuit granorum 19115. pondus EN differentiale inter GE & GN fuit gran. 7. pondus verò differentiale HO erit granorum 8229. quare ex regula aurea ut pondus aëris granor. 7. ad pondus molis aquæ ei æqualis gran. 8229. ita ſe habet 1. ad 1175. cum 4. ſept. itaque una particula aquæ æquè ponderabit, ac æſtivi aëris particulæ 1175. cum 4. ſept. quarum ſingulæ æquales ſint mole ipſi aquæ.

Et in hac operatione facillima, quæ fallaciis, ac difficultatibus minimè obnoxia eſſe videtur, ſummo compendio nedùm gravitas ipſius aëris, ſed etiam proportio, quam habet ad aquæ gravitatem unica operatione elicitur.

PROPOSITIO CXXI.

Diſtantia inter maximam aëris conſtrictionem, & ejuſdem maximam dilatationem eſt ut 1. *ad* 2000. *ferè.*

Prop. 105. Tandem ex noſtris experimentis deducitur maxima aëris dilatatio. Suppoſito enim quòd in catapulta pneumatica aër ad decimam ſpatii ejus partem redigatur, quia ſupra, ex noſtro experimento, deduximus aërem rarefieri, ut ſpatium expleat centies & octuagies majus, quàm priùs, quia verò hic aër communis ſtringi condenſarique poteſt violenter uſque ad decimam ejus partem,

vel

vel decimam quintam; igitur diſtantia inter maximam aëris denſitatem, & ampliſſimam ejus expanſionem, aut erit 1800. aut 2700. eadem proximè, quæ à Merſenno poſita fuerat.

PROPOSITIO CXXII.

Aër in naturali ejus conſtrictione, remota omni violentia, rariſſimus eſt, & ſpatium occupat bis millies majus quàm in ſtatu maximæ ejus violentæ conſtrictionis, qua ſi removeatur, ſponte & ingenti vi ad priſtinam nativam raritatem redigitur.

Quia verò experientia conſtat aërem dilatari quidem ſponte ſua, & non ſine impetu, & celeritate maxima, & è contrà, numquam ſponte conſtringi condenſarique videmus, ſed ſemper hoc efficitur ab aliqua violentia externa, hinc cogimur aſſerere aërem habere virtutem quandam elaſticam, qua nimirùm quotieſcumque violentiam conſtrictivam patitur, tunc quidem reſilire veheмenterque vibrare ſeſe dilatando poſſe; hoc autem conſtat luculento experimento in ipſa catapulta pneumatica, in qua aër magna vi incluſus in ejus cavitatem, poſtea amota valvula, tanta violentia fuit erumpitque, ut pilam plumbeam, ſeù telum impellat projiciatque, ut in magna diſtantia tabulam oppoſitam ſatis craſſam diſrumpat, atque terebret: hoc autem nulla ratione fieri poſſet, niſi aër haberet vim, & facultatem ingentem ſeſe dilatandi, & amplius ſpatium occupandi. Cùm igitur jam ex ſuperiùs dictis innotuerit ad quamnam maximam amplitudinem aër rarefieri dilatarique poſſit, pariterque ad quem gradum conſtipationis condenſationiſque comprimi valeat, & vidimus quòd eadem aëris moles, quæ in ſua maxima condenſatione fuit redacta occupabat minus quam bis milleſimam partem ſpatii, quod in maxima ſui dilatatione explebat, dicendum eſt aërem in ſua naturali conſtitutione, id eſt remota omni violentia externa, ampliſſimum ſpatium exigere, & in tali quidem expanſione conſervari in ſuprema aëris regione, vel in ſpatio vacuo, at in regione infima aëris propè aquam & terram, tunc quidem variis modis comprimitur, cùm à pondere aëris incumbentis, tùm à pondere aquæ aut terræ in infimis cavitati-

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

bus, aut à quacunque alia vi motiva ad prædictam maximam conſtipationem redigitur. Sic videmus in inſtrumento Torricelliano aëris granula ad latera mercurii poſita, dum ſurſum aſcendunt, quò magis ad mercurii ſummitatem accedunt, eò magis moles aëreorum granulorum augeri, quouſque propè ſpatium inane ſupremum ingentes ſphæras expleant: id ipſum immiſſa veſica cyprima propemodum exinanita intra mercurium obſervatur, & clariùs mercurio ſuperpoſita aquæ portione conſpicitur in eodem Inſtrumento, nam granula aërea intra aquam contenta, quæ hactenùs ob ſui exiguitatem inobſervabilia & inconſpicua fuerant, poſtea facto vacuo, ſcilicèt ſublata incumbentis aëris compreſſione, ſubitò conſpiciuntur ſenſim inflari augerique, ut efficiant ampullas grandes per aquam aſcendentes, quæ ad confinium ſupremum ejus perductæ diſſiliunt, evomuntque aëreas particulas intra prædictum ſpatium inane, cùm è contra, ſi dum actu elevantur ampullæ amplæ illæ aëreæ, denuò comprimantur aëreæ supernè introducto momento conſpicies aërem denuò ad ſtrictiſſimum & inconſpicuum ſpatium redigi; Non poteſt igitur negari, niſi negatis evidentiſſimis ſenſationibus, quod naturalis aëris conſtitutio, & diſpoſitio ſit illa ampliſſima & rariſſima; & præterea quod quotieſcumque à vi externa comprimitur conſtringiturque, nihilominùs habeat quoque vim & energiam naturalem ſeſe celerrimè dilatandi facta nimirum reſilitione ad modum machinæ.

PROPOSITIO CXXIII.

Aër videtur compoſitus ex machinulis, quæ ſtringi quidem adhibita violentia poſſint, ſed poſtea ſponte reſilire ad inſtar arcus valeant.

Hic jam quæri poteſt, qualis nam eſſe oporteat aëris ſtructura ac forma, ut prædictas operationes efficere valeat. Et profectò ſi ſenſu, non verò phantaſticis & chimericis hypotheſibus philoſophandum eſt, confiteri tenemur aërem componi ex machinis flexibilibus & reſilientibus ad modum arcus, quia nimirum in hiſce machinis prædictum ſymptoma obſervatur, ſcilicèt arcus, vel machinæ exigunt amplam illam extenſionem, & ſi ab externa

vi

CAP. V. De aëris gravitates æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

vi conſtringantur comprimanturque, tunc ſponte ſua reſiliunt prioremque amplam ſituationem repetunt; ſi enim aëreæ particulæ non eſſent machinæ profectò percipi non poſſet quare, & quomodo poſt compreſſionem reſilirent; nam poſtquam aëris particulæ compreſſæ ſunt, loca non minora, ſed ſibi ipſis adæquata occupant, cum non poſſint corpora ſe mutuò penetrare, igitur in prædicta conſtrictione libenter perſiſtere deberent, nec quærerent loca ampliora, quæ ab ipſis impleri occupariquè non poſſent: deberet igitur ipſis aſſignari vis quædam motiva, quæ diſſociaret ſepararetque aëris particulas à ſe invicem, hæc verò ſenſu & cognitione quadam animaſtica percipere deberent damnum, quod ad conſtipationem conſequeretur, ſi enim noxam non perciperent, qua quæſo ratione ſe excitarent ad operandum? Quanto rationabilius eſt eam ſtructuram aëris particulis aſſignare, à qua neceſſitate cæca cogantur ſeſe explicare, quotieſcumque contra earum naturalem exigentiam conſtringuntur; hoc autem aſſequemur, ſi concipiamus aëream ſubſtantiam conflari ex innumeris machinulis juxtà ſe poſitis, & tunc quidem clarè percipiemus in prædicto aggregato virtutem illam elateriam reperiri poſſe, quia nimirùm machinulæ illæ poſt compreſſionem ſeſe conantur dilatare. Ut verò conſtet, me non ſubitò nec oſcitanter huic ſententiæ aſſenſum præbuiſſe, referam quicquid in mentem venit circa aëris ſtructuram.

PROPOSITIO CXXIV.

Si aëris minimæ particulæ eſſent coni excavati magnetica virtute affecti, ſalvari poſſent Symptomata condenſationis violentæ, & ſpontaneæ ejus ingentis rarefactionis.

Primò enim excogitavi Artificium, quo ſuppoſitis aëreis minimis particulis non flexibilibus, poſſet nihilominùs fieri prædicta aëris ſpontanea dilatatio. Supponebam enim minimas aëris particulas eſſe conicas, ſed excavatas: tunc quidem, cum vertex unius aërei coni poſſit intra cavitatem alterius inſinuari, poteſt planè ſalvari illa compreſſio, quæ videtur incomprehenſibilis aliquibus Philoſophis, quia enim pars ſolida corporea, & plena prædicto-

CAP. V. De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

dictorum conorum poteſt eſſe nedùm pars bis milleſima, ſed adhùc minor ſpatio inani intra prædictos conos contento, nil enim vetat corpus denſum ac durum in graciliſſimas laminas extendi poſſe, à quibus coni excavati efformentur. Sed hic jam nodus difficillimæ ſolutionis ſe offert, qua, inquam ratione poſtquàm unus conus intrà alium inſinuatus eſt, vim facit ſe ab eo ſeparandi, procùl dubio iis vis quædam motiva aſſignari debet, & hæc diverſa non erit ab ea, quæ in aliis corporibus terrenis reperitur: concipiantur ergo conuli excavati aërei ABC, DCE, FGH, IHL; & ſic alii innumeri eodem modo diſpoſiti: animadverti poſtea, quòd in magnete, & in omnibus magneticis corporibus dantur duo poli, borealis nempè, & auſtralis, & quotieſcumque duo corpora magnetica ſuper aquam innatantia ad ſeſe propiùs accedunt, tunc quidem polo unius auſtrali unitur connectiturque alterius corporis borealis polus, & ſi contingat ut alitèr diſponantur à violentia aliqua externa, ſponte ſua recedunt, & indebita conſtitutione ſituantur, tum reſpectu ſui, cum reſpectu poli auſtralis Orbis Terræ. Cogita jam conos excavatos ABC, FGH eſſe magneticos vel ferreos, virtute tamen magnetica affectos, ut nimirùm omnes vertices A, & F ſint poli boreales, partes verò auſtrales ſint baſes BC, & GH, & quia baſes prædictæ ſunt cavæ poli auſtrales, præcisè exiſtent in centris circulorum BC & GH. His poſitis, innatent jam prædicti conuli, ſcilicèt moveri lateralitèr poſſint abſque ullo impedimento, tunc quidem polus borealis F coni FGH, ſi conjungi debet juxtà magneticas leges cum polo auſtrali conuli ABC, neceſſariò vertex F cum centro circuli baſis BC conjungetur naturali inſtinctu, & ideò reſiſtet externæ violentiæ, quæ hanc ſituationem perturbare conaretur. Adveniat jam alia vis externa, quæ violentèr inſinuet verticem F intra ſinuoſam cavitatem alterius verſùs A, tunc quidem naturali niſu, ceſſante violentia externa, recedet vertex coni FGH ab interna illa poſitione, & denuò retrocedet quouſque ejus vertex F conjungatur centro circuli baſis BC. Et hæc inquam eſſet vis elaſtica, quæ in aëre reperitur, nec talis hypotheſis ut impoſſibilis reprobari poſſet, cum revera & terra & corpora omnia terrena magneticam vim habere manifeſtum ſit, in quibus prædicta operatio neceſſariò ſequeretur, poſita nimirum prædicta figuratione

TAB. VII. Fig. 9.

in

Digitized by Google

in particulis magneticis. Poſſent aliunde omnia alia phænomena, quæ in aëre obſervantur ſalvari ex prædicta hypotheſi, igitur concedi ea deberet ſaltem ut poſſibilis.

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

PROPOSITIO CXXV.

Melius aëris proprietates ſalvantur, ſi ejus minimæ particulæ ſint duræ flexibiles, & reſilientes ad modum machinæ, habeantque figuram tubi, vel cylindri excavati, compoſiti ex laminis vel filis lævibus, aut ramoſis oblique in ſe ipſos circumductis.

Hanc tamen hypotheſim poſtea rejeci re accuratiùs conſiderata; ſuppoſui enim tubulos aliquos graciliſſimos multis modis componi poſſe ex materia reſiliente ad modum machinæ. Primò ſupponi poſſunt tubuli conflati ex tenuiſſima laminula in ſe ipſam circumducta & continuata, quæ paritèr machina ſit flexibilis, & poſt compreſſionem reſilire valeat, ut contingit in arcu compreſſo. Hinc ſalvari poteſt maxima illa aëris condenſatio, quam patitur à vi externa comprimente, quia nimirùm perimetrum internum fiſtulæ, licèt ſemper ejuſdem menſuræ ſit, tamen minorem capacitatem continentèr acquirit, quò magis comprimitur, ſcilicèt quò magis à circulo recedit ejus baſis, & ad figuram longiorem ellipticam redigitur. Alio modo componi poſſunt tubuli aërei, ſi nimirùm concipiatur involucrum, factum ex lamina tenuiſſima, quæ quidem paritèr flexibilis ſit, & ad modum arcus reſilire valeat, hæc, inquam, multò magis comprimi poteſt, & ad minus ſpatium redigi, quam ſimplex tubus paulò ante expoſitus, quia nimirùm internus ambitus adhùc conſtringi & imminui poteſt, ut nimirùm perimeter baſis minor fiat, repetitis nimirum convolutionibus prædicti involucri, & præterea, non minùs, quam antea poteſt lateralitèr comprimi, ut nimirùm baſis non circularis, ſed elliptica fiat, & ſic duplicata cauſa reſtrictionis multò magis minui poterit moles aëris conſtipati condenſatique; Tertiò, ſi ſupponantur tubuli aërei compoſiti ex tenuiſſima virga ramoſa, vel faſcia obliquè revoluta, & in ſe ipſam circumducta ad modum ſpiræ, relictis nimirùm aliquibus interſtitiis inter tranſverſales

Digitized by Google

De aëris gravitate æquilibrio, ſtructura, & vi elateria ejus.

ſpiras, tunc quidem multò faciliùs tubulus prædictus conſtipari poterit tribus nominibus, & quia ambitus internus imminuitur, pariterque decurtatur altitudo fiſtulæ, & tandem ad figuram compreſſam ellipticam redigitur, quare, ſi ſolida materia prædicti tubuli ſeù ſpiræ, ſit dura quidem, ſed flexibilis, & apta ad reſiliendum ut machina, vel arcus chalibeus, eique naturalitèr competat ampla & dilatata figura, poterunt profectò conſtringi ab externa vi, at ceſſante violentia, ſponte ſua reſilient, ad prioremque ſtatum dilatatum rarumque redigentur, ut videmus in iis ſerpentibus Puerorum ex tenuiſſimo æneo filo confectis, ſcilicèt ſpiralitèr revolutis ad modum cochleæ, in iiſque facta compreſſione ſpatium eorum maximè imminuitur, at poſtmodum raritatem ſuam denuò repetunt. Et hac quidem figura aſſignata aëri facilè ſalvantur phænomena omnia, quæ in ipſo aëre obſervantur, de quibus ſigillatim ſuis in locis peculiaritèr agemus.

Nullam Attractionem, nec Vim Tractivam in Natura dari.

CAPUT VI.

CAP. VI. Non dari attractionem.

Nil frequentiùs apud Medicos, & Philoſophos reperitur, quàm nomen qualitatis, ſeu virtutis attractivæ, quæ licèt magno faſtu, & ſupercilio proferatur, nil profectò abſurdiùs reperies, ſi attentè perpendas quid nomine attractionis intelligant. Ajunt igitur manifeſtè conſtare in natura attractionem dari, ut videre eſt in Magnete, qui ferrum ad ſe trahit, pariterque electrica omnia corpora feſtucas exiguas magno impetu ad ſe adducunt, ſic paritèr calorem & dolorem in aliqua determinata parte animalis excitatum, ut in manu v. g. vel crure, attrahere à partibus longinquis ne dùm ſanguinem, ſed etiam humores cæteros ajunt; non ſecùs cucurbitulæ Medicæ folles, & alia inſtrumenta pneumatica, dum aërem exugunt, attrahunt quoque humores adnexos; quia verò in hiſce omnibus operationibus nullum organum corporeum apparet à quo tractio effici valeat; hinc concludunt vim & qualitatem attractivam incorpoream eſſe, habereque facultatem

Digitized by Google

tem ad ſe attrahendi fluida corpora ambientia. Sed quis capiet à virtute incorporea naturali vi, & immediatè, abſque organo corporeo, corpus aliquod moveri & trahi poſſe? quomodo enim quod incorporeum, & proindè indiviſibile eſt applicare ſe poteſt, apprehendere, conſtringere, impellereque corpus extenſionem habens, cum lumine naturæ conſtet nullam motionem, aut actionem Phyſicam abſque contactu fieri poſſe, pariterque conſtet corpus ab incorporeo minimè tangi? Igitur neceſſe eſt ut attractio fiat, mediante aliquo inſtrumento corporeo.

Non dari attractionem.

PROPOSITIO CXXVI.

Agens naturale, niſi moveatur, minimè trahere poteſt aliud corpus, quod præterea fune, vel uncino alligatum transferri debet.

Quia agens corporeum, quotieſcumque ſua vi motiva trahit aliud corpus, neceſſariò agitari quodammodo; & moveri debet; ſi enim omninò iners & ſtabile agens ſupponatur, quomodò quæſo aliud corpus contiguum agitabit, & è ſuo loco dimovebit? verùm quando agens motu locali agitatur, tunc comprehendo, quòd corpus ei adnexum è regione poſitum expelli è ſuo loco debet, aliàs agens corpus non moveretur; & hoc conſtat quia duo corpora ſe mutuò penetrare non poſſunt: igitur ſi objectum corpus fluidum fuerit, ſaltem agitari debet lateralitèr, ut liberum tranſitum impellenti corpori concedat, & ſi fuerit durum ac conſiſtens, integrum corpus objectum dimovebit id expellendo. Si verò corpus ambiens non anteriùs motui ejus objiciatur nec ipſum impediat, ſed poſticè ei adhæreat, tunc quidem, ſi alligetur fune vel uncino, alioque conſimili corpore curvo, fieri poteſt, ut ad motum agentis etiam colligatum corpus ſubſequens transferatur. Et hoc quidem eadem ratione lumine naturæ deducta evincitur, quia inſtrumenti tractorii pars curva, quæ anteriùs impellitur ab agente, ob eandem impenetrabilitatem anteriùs impellitur, & ab ejus duritie & ſoliditate corpus poſticè apprehenſum transfertur; at ſi funis aut uncinus, vel quodlibet aliud organum curvum removeatur, non video, neque percipio quomodo, dum move-

CAP. VI.

Non dari attractionem.

movetur corpus anticum, trahere ſecum debeat corpus poſticum nullo vinculo nec glutine ſibi connexum.

Sed non deſunt Philoſophi, qui dicant: *æquè facilè concipi corpus tenſum, dum ſeſe reducit, aliud corpus, cui contiguum eſt, ſecum adducere, ac corpus compreſſum aliud corpus à ſe amovere, nec alio fune opus eſt ad hunc finem, cùm enim juxtà naturæ inſtitutum omnia corpora ſint partes univerſi, & partes, quæ totum aliquod componunt, conjunctæ eſſe debeant, alioquin partes non eßent ſi ſeorſim eſſe poßent, ideò unum corpus adhæret alteri.*

PROPOSITIO CXXVII.

Primò, dico falſum eſſe æquè facilè corpus tenſum, dum ſe reducit, aliud corpus, cui contiguum eſt, ſecum adducere, ac corpus compreſſum aliud corpus à ſe amovere.

Quia neceſſitas hujus operationis patet ex eo, quòd corpus moveri non poteſt ad locum alterius corporis occupandum, niſi expellat illud ibi degens, cùm duo corpora in eodem loco poni non poſſint; at quod corpus, dum movetur, recedendo ab alterius corporis loco, trahere ſecum adhærendo debeat corpus poſticè ſibi contiguum, à cujus contactu conatur recedere, & cui non colligatur glutine, fune, aut alio vinculo, nedùm gratis aſſeritur, verum omninò impoſſibile videtur, & omnem captum ſuperat. Cùm verò ait; *naturæ inſtitutum eße ut corpora mundana ſint partes univerſi*, hoc planè ei conceditur, ſed nego, quod *partes, quæ totum componunt, conjunctæ eße debeant, & quod aliàs partes non eſſent ſi ſeorſim eſſe poſſent*; nam partes exercitus diſcretæ ſunt, & tamen totum exercitum componunt. Similiter plures lineolæ diſcretæ totam longitudinem palmarem componere poſſent, non ſecùs ac ſi conjunctæ, directæ, vel tortuoſæ eſſent. Et noto, quòd nomine conjunctionis hìc non intelligitur unio & connexio omninò firma, ſed ſimplex contactus partium, qualis eſt ille, quo acervus arenæ, & granorum Tritici connectitur; nam aqua à contiguo aëre attracta, vel ab embolo eis non connectitur uniturque, ſed tantum adhæret ſimplici contactu. Modò nemo

eſt,

Digitized by Google

eſt, ſi ſeriò, & bona fide loqui velit, qui non percipiat eſſe impoſſibile, ut grana Tritici ſubſequentia trahantur ab antecedentibus granis, eorumque motum imitentur à vi ſimplicis contactus abſque ullo vinculo vel glutine, & procùl dubio talis motus effici poſſet quando grana ſubſequentia ab aliqua vi motiva impellerentur, quæ aut ſpontaneo motu, cognitione prævia, ut animalia, aut cæca neceſſitate ut gravia, tranſportarentur, quæ omnia in noſtro caſu locum non habent.

Non dari attractionem.

Sed ne gratis prolata verba diutiùs inſectemur, noto quòd Adverſarii nunquam evincent dari in natura vim, ſeu qualitatem attractivam, niſi evidentia ſenſus, aut demonſtratione oſtendant, quòd corpora, quæ attrahi videntur, non moveantur à vi intrinſeca ſpontaneo motu, neque impellantur ab externo aliquo corpore. Hoc autem cùm nunquam præſtiterint, profectò affirmare non poſſunt, dari in natura veram attractionem, proindeque licitum erit eorum aſſertionem negare.

E contrà, ſi nos oſtenderimus, quòd aliqua corpora eorum, quæ attrahi videntur vi naturali, ſponte moveantur, & accedant ad alia corpora, reliqua verò vi externa impellantur, planè profligata erit vis & qualitatas attractiva è rerum natura.

PROPOSITIO CXXVIII.

Corpora, quæ attrahi videntur, aut ſponte, aut à vi externa, impelluntur.

Et primò, quoad Ferrum & Magnetem pertinet, jam oſtendimus (lib. de vi percuſſ.) ambo hæc corpora naturali vi ſpontaneo motu unum versùs alterum moveri, non ſecùs ac gravia ſponte ad terram feruntur. In electricis verò jam ab aliis cauſa attractionis tradita eſt; conſtat enim experientia, quod niſi electrica corpora incaleſcant ope confricationis in aliquo panno factæ non attrahunt exiguas & leves eiſque vicinas feſtucas, quæ proindè collocantur in quadam veluti atmoſphæra ex fumoſis & calidis exhalationibus compoſita ambiente corpus electricum, ex quo fit ut maſſa illa ex prædictis vaporibus & feſtucis compoſita levior ſit aëre contiguo magis remoto, ideoque ab hoc maſſa illa fumoſa exprimitur con-

Cap. 25.

Digitized by Google

Non dari attractionem.

ſtringiturque undique versùs ſolidum corpus electricum, & conſequentèr ſecum tranſportabit feſtucas.

In tubis pneumaticis & cteſibianis, nec non in cucurbitulis medicis, dicendum, quòd ad eas fluida, & mollia corpora feruntur non ſpontaneo motu, ſed à vi externa impulſa, & hæc profectò non eſt alia quàm ſimplex gravitas Oceani aërei orbem terraqueum ambientis, à quo aqua & corpora mollia ſubjecta comprimuntur exprimunturque, ut conſtat ex Doctrina hydroſtatica ſuperiùs expoſita. Hinc fit ut ſublevato embolo in tubo, vel rarefacto aëre interno cucurbitulæ pars fluida, & mollis ſubjecta minùs compreſſa ab ambiente aëre expelli ſursùm debeat à parte magis preſſa. Stultè ergo quis recurreret ad vim & qualitatem attractivam emboli, vel cucurbitulæ, ut aquam elevet, cùm adſit vera & neceſſaria cauſa hujus effectus, quæ eſt columna aërea aquam ſubjectam comprimens, à qua vi impulſiva aqua inſinuatur, exprimiturque intra tubum vel cucurbitam.

Cap. 12.

Si aëris preſſio animalis carnem intra cucurbitulas impelleret dolor in oppoſita corporis parte compreſſa percipi deberet, non in parte attracta.

Sed hoc clariùs ſuo loco declarabitur; interim tránſeo ad difficultatem ſatis plauſibilem, quæ contra hanc doctrinam afferri ſolet. Inquiunt enim, quando cucurbitulæ carnem attrahunt, vel fiſtula digiti pulpam intra eam inſinuat, manifeſtè percipitur ſenſus dolorificus in parte illa carnis, aut digiti, quæ intra cucurbitulam, vel fiſtulam inſinuatur, nulla verò paſſio, aut noxa percipitur in reliqua parte corporis animalis, nec in poſtica digiti parte, ſenſus verò doloris à nihilo produci non poteſt, & è contrà cauſa activa compreſſionem efficiens ſenſationem dolorificam afferre deberet, igitur ſenſus doloris percipi deberet non in pulpa digiti, ſed in oppoſito ungue, pariterque dolor non in ſcapulis, ubi cucurbita adhæret, ſed in pectore percipi deberet, ubi reverà efficitur compreſſio & contuſio ab extremo aëre ambiente, in ipſa verò pulpa carnis intra cucurbitam, vel fiſtulam inſinuata nulla paſſio percipi deberet, cùm ibi deficiat cauſa illa, quæ ſua violentia impellit & comprimit carnem.

Cap. 3.

Reſolvitur ſuperior difficultas.

Pro hujus difficultatis ſolutione repetenda ſunt aliqua priùs declarata, ubi ſcilicèt quærebatur quare Urinatores in profundo Maris ingentem gravitatem aquæ incumbentis non percipiunt, diximus hoc provenire ex eo, quòd partes aquæ fluidæ æquali niſu gravitatis comprimunt undè quaque corpus animalis demerſum,

Digitized by Google

ſum, nempè è parte ſuprema infima & collaterali, quia ibidem oſtendimus, quòd impulſio, atque compreſſio in uno peculiari loco facta luxationem, rupturam, contuſionemque efficere poteſt, & è contra, ſi eadem virtus compreſſiva multiplicetur, ut undique impellat, comprimatque corpus animalis, tunc oſtendimus nedùm noxam doloremque non augeri, ſed è contra nullam luxationem, neque contuſionem, & proinde nullam paſſionem dolorificam procreari poſſe. Et hoc evidentiſſimum eſt ex ſuperiùs demonſtratis. Præterea diximus, quòd licèt inſignis luxatio & diviſio continui ab univerſali illa compreſſione fluidi non ſubſequatur, non tamen negari poteſt conſtrictio quædam totius corporis, quæ quidem in profundo Oceani oportet ut ſentiatur, ob novitatem; at in aëre nullo pacto animal ab univerſali ejus compreſſione conſtrictioneque ullam paſſionem percipere debet ob aſſuetudinem, ab ipſo enim ortu animalia ſemper eadem veſte aërea ambiuntur conſtringunturque, proindeque nullam mutationem in ipſo animali aëris compreſſio producit, & propterea cenſet à nulla vi ambiente conſtringi aut comprimi, igitur à prædicta vi compreſſiva carnes, vaſa, & viſcera patiuntur conſtrictionem quandam, quæ profectò nullo pacto percipi poteſt ab animalibus. Imò etiam conſtrictiones non perpetuæ, ut ſunt illæ quæ fiunt à noſtris veſtimentis ob conſuetudinem, paſſionem dolorificam minimè afferre ſolent.

Non dari attractionem.

PROPOSITIO CXXIX.

Ceſſante in una parte aëris compreſſione, humores & molles carnes impelli debent intra cucurbitulam.

His præmiſſis animadvertendum eſt, quòd novus effectus flexionis aut diviſionis continui, vel contuſionis in animali duplici modo produci poteſt, aut quia ſupervenit nova cauſa impellens unicum animalis latus, aut quia deficit ibidem vis illa compreſſiva fluidi ambientis, quæ reliquas omnes animalis partes conſtringit comprimitque, & quæ hactenùs ob conſuetudinem non percipiebatur. In primo caſu mirum non eſt, effectum contuſionis dolorisque tribui impellenti virtuti ſupervenienti; at in ſecundo caſu fal-

CAP. VI. Non dari attractionem.

fallacia oriri poteſt ex phantaſia præjudicata, ſcilicèt exiſtimabitur defectum comprimentis fluidi in uno latere tractionem & ſuctionem procreare, quandoquidem nemo perſuadebitur, quòd oppoſita compreſſio facta à fluido ambiente, cujus actionem nunquam percepit ob aſſuetudinem, contuſionem, aut impulſionem ſanguinis, & carnium efficere unquam potuiſſet. Nec deſunt exempla, quibus hoc confirmatur. Ponatur Rana infra aquam vel hydrargyrum demerſa, conſtat eam undique ſtringi, veluti prælo, à fluido ambiente; ſi poſtea foramini collaterali vaſis ranæ abdomen applicetur, ut exactè perimetrum foraminis contingat, tunc portio cutis ejus comprehenſa à prædicto foramine inflari & turgere conſpicietur, & veluti mammillam tumidam extra foramen ad partes aëris exporrigere, non quidem quia attrahitur ab aëre externo, ſed quia exprimitur à preſſione graviores fluidi ambientis: verùm cùm prædicta extuberantia creari non poſſit abſque violenta trãſpoſitione & diſtractione partium in abdomine contentarum, ſcilicet inteſtinorum, membranarum, vaſorum, & cutis, igitur hinc ſubſequetur paſſio dolorifica, quam Rana judicabit ab aëris externi attractione factam fuiſſe, nec unquam perſuaderi poſſet à pondere aquæ, vel mercurii ambientis dependere. Non ſecùs univerſalis illa aëris compreſſio continuata, & aſſidua quadam preſſione contuſioneque corpus univerſum animalis veluti prælum ſtringit, atque ob conſuetudinem nullam noxam neque ſenſationem creat; ceſſante poſtea in aliqua peculiari corporis parte hujuſmodi compreſſione, mirum non eſt ſi humores & carnes ob compreſſionem factam in reliquis locis animalis impellantur violentèr intra cucurbitulam, ubi actio compreſſiva aëris deficit, & ibidem paſſio dolorifica ſentiatur.

PROPOSITIO CXXX.

Pluribus experimentis confirmatur, à pondere ambientis fluidi corpora mollia intra cucurbitulas & fiſtulas inſinuari.

Quòd poſtea reverà caro intra cucurbitulam inſinuetur à compreſſione externi aëris ambientis, poteſt pluribus experimentis comprobari. Sumatur veſica ſuilla, aëre plena, ſed non valdè tenſa,

Digitized by Google

CAP. VI.

Non dari attractionem

ſa, eique applicetur orificium cucurbitulæ pariter aëre plenæ, ut nimirùm perimetrum ejus oris tangat veſicæ pelliculam, poſteà veſica cum annexa cucurbitula infra aquam demergatur, videbis quò magis veſica ad fundum aquæ perducitur, eò magis portionem veſicæ intra cucurbitam contentam turgere inflarique, & intra cucurbitulæ cavitatem aliquantulum inſinuari, perindè ac caro noſtra turgens intra cucurbitulas immitti ſolet. Et multò evidentiùs hoc continget, ſi prædicta veſica aqua impleatur, & poſtmodum unà cum annexa cucurbitula infra hydrargyrum immittatur, videbis quòd tanta vi turgida pars veſicæ intrà cucurbitulam immittitur, ut requiratur violentia aliqua ad divellendam cucurbitulam ad ipſa veſica. Et hoc profectò tribui non poteſt virtuti attractivæ, quam nec cucurbitula, neque aër incluſus habet, ſed manifeſtè hoc efficitur à pondere aquæ, vel mercurii ambientis, à quo veſica undique comprimitur, præterquàm in illo circello comprehenſo à cucurbitulæ orificio, ibi enim aër incluſus in cucurbitula tantummodò veſicam tangit, & durities vitreæ cucurbitulæ veluti fornex impedit, ne aqua vel hydrargyrum ambiens ſubjectam veſicæ particulam comprimat contundatque.

Id ipſum hoc alio opportuniori experimento comprobari poteſt: in fiſtula vitrea utrinquè aperta aëre plena infernè aptata digiti pulpa orificium ejus omninò claudatur, poſtea manus cum ei annexa & incumbente fiſtula immergatur intra aquam vel hydrargyrum, ita ut ſupremum fiſtulæ orificium extet ſupra mercurii aut aquæ libellam; tunc caro pulpæ digiti inflatur tumoremque inſinuat rubicundum intra fiſtulam, percipiturque ſenſus quidam ſuctionis, & hic conſtat non adeſſe vim ullam attractivam, cùm aër intra fiſtulam ſupernè recluſam nullam attractionem faciat, & proindè concedendum eſt, à pondere ambientis aquæ, vel mercurii, comprimi manum atque digitum, & ſic ſanguinem exprimi inſinuarique in illa parte digiti, quæ non ſtringitur nec comprimitur à pondere ambientis fluidi.

Idem obſervabitur, ſi homo ad inſignem profunditatem aquæ demerſus fiſtulam labiis comprehenſam, & ſupremo aëri communicantem ſecum deferat, vel orificium fiſtulæ cuti manus aut brachii applicet; is certè videbit linguam, vel cutim intra fiſtu-

CAP. VI.

Non dari attractionem.

lam parumper inſinuari, & ſenſum ſuctionis patietur, ad inſtar ejus qui in cucurbitulis fieri ſolet.

Id ipſum experieris, ſi ingentem cucurbitulam abdomini applicatam tecum deferas in profundo Maris. Ex quibus omnibus conſtat, quòd à compreſſione medii fluidi ambientis conſtringuntur partes omnes animalis, & proindè exprimi poteſt ſanguis & caro mollis in ea cavitate cucurbitæ, in qua cutis caret compreſſione, cùm aër cucurbitæ rarefactus ab igne, vel à ſuctione, aut emboli tractione ſit imminutus, fit ut minimè comprimat cutim ſubjectam, ea validitate, qua reliquæ animalis partes ab ambiente aëre contunduntur.

Objiciunt ſenſu percipi tractionem in parte corporis contigua cucurbitulæ, non verò pati impulſum à fluido in reliquo corpore factum.

Sed dices, ſenſu ipſo percipitur tractio quædam in cucurbitulis, non verò percipimus impulſionem factam à fluido externo comprimente reliquas animalis partes à cucurbitula non tactas.

PROPOSITIO CXXXI.

In actione cucurbitulæ ex cutis diſtractione & tenſione, ſenſus falsò ſe percipere ſuadetur trahi cutim & ſanguinem, cum verè tumor fiat à preſſione ambientis aëris.

Nullus alius effectus percipitur in cucurbitulis medicis præterquàm violenta quædam expreſſio, & intruſio carnis, & ſanguinis intra cucurbitulæ cavitatem, à qua nimirum pellis vehementer inflatur & tumet, proindeque cutis diſtenſa ſenſum doloris patitur. Hoc autem triplici modo fieri poſſe conſtat, aut quia funibus, & uncinis inconſpicuis cutis, caro, & ſanguis trahuntur intra cucurbitulam, aut quia ſpontaneo motu ad replendum vacuum ibidem accurrunt, vel quia ab extrinſeca violentia preſſionis aëris ibidem exprimuntur immittunturque. Primus modus videtur omninò abſurdus, ſecundus rejicitur quoque, nam ſi reverà caro & ſanguis ſponte ſua intra cucurbitulam migrant, ergo ibidem non attrahuntur violentèr, proindeque eſt impoſſibile, ut facultas animalis percipiat ſenſum doloris ob violentiam, quam non patitur, & quæ non exiſtit in natura. Et licèt dici poſſet dolorem creari per accidens ob cutis & carnis diſtractionem, ex hòc ipſo infertur ſenſitivæ facultatis fallacia & deceptio, quilibet enim juraret

Digitized by Google

ret ſenſu percipere tractionem violentam carnis, non verò motum ejus ſpontaneum intra cucurbitulam.

Non dari attractionem.

Fatendum ergo eſt, tumorem carnis & ſanguinis intra cucurbitulas produci non poſſe ab alia cauſa quàm à preſſione aëris ambientis, quæ ex præmiſſis propoſitionibus neceſſariò prædictum effectum creare debet, quatenùs in particula illa carnis intra cucurbitulam incluſa deficit vis compreſſiva ambientis aëris; hæc verò cùm minimè percipiatur, nec advertatur ob aſſuetudinem, mirum non eſt, novum effectum tumoris non tribui cauſæ ignotæ licèt veræ, ſed potiùs tribuatur ei cauſæ licèt falſæ, quæ ibidem adeſſe ſenſibus conſtat, ſcilicèt cucurbitulæ exinanitæ.

Neque novum eſt, intra viſcera & partes animalis fieri tumores ex affluxu humorum, cùm tamen non percipiamus an prædicti humores ſponte, vel vi ibidem deferantur.

Aliud argumentum contra ſuperius adductam doctrinam.

TAB. VIII. Fig. 2.

Tranſeo jam ad aliud argumentum adductum pro confirmatione attractionis: Sit DEF vas oblongum, mercurio plenum, ſumaturque fiſtula vitrea utrinque aperta AB, & immergatur intra vas DF, quouſque ſupremum ejus orificium A demergatur infra libellam mercurii E; tunc applicetur digiti pulpa ſupremo orificio fiſtulæ A, ut arctè claudatur. Jam ſi ſummitas fiſtulæ A unà cum claudente digito elevetur, percipitur manifeſta attractio digiti pulpæ, quam ſuprema mercurii ſuperficies tangit, hæc (inquiunt) violentia procùl dubio efficitur à pondere ſubjecti mercurii, cum reverà digitus & manus ſuſtentare debeat pondus prædicti mercurii, non ſecùs, ac ſi uncino aliquo digito annecteretur, hinc deducitur quòd detur in rerum natura facultas & operatio attractiva, & ſi hoc verùm eſt (inquiunt) quare in cucurbitulis ſimilitèr abſque funibus aut uncinis non poteſt ſimilis attractio fieri?

PROPOSITIO CXXXII.

In fiſtula utrinque aperta, mercurio plena, digito ſupernè obturata, & infernè intra mercurium demerſa, licet videamur percipere in digito ſenſum ſuctionis, & ponderis mercurii ſuſtentati, tamen verè gravamur à cylindro aëreo ſupra unguem incumbente, & ſuctio pulpa digiti à defectu preſſionis aëris dependet.

Revera Mercurius pulpæ digiti connectitur in A, non vi aliqua attracti-

Digitized by Google

CAP. VI.

Non dari attractionem.

TAB. VIII. Fig: 2.

attractiva, ſed à compreſſione aëris ambientis ſupra ſtagnans hydrargyrum E vaſis ſubjecti; hoc autem confirmatur ex eo, quòd ſi altiùs elevetur fiſtula, ut nimirùm ſolitam altitudinem unius cubiti & quadrantis excedat, tunc quidem ſuprema mercurii ſuperficies leniſſimo motu abſque ulla difficultate divellitur, ſeparaturque à digiti pulpa ſuprema A, non igitur à vi attractiva mercurius digito annectebatur. Sed quares, unde ergò oritur ſenſus ille ſuctionis & tractionis, qui in prædicta pulpa digiti percipitur, & quomodò ſuſtentat, atque percipit gravitatem mercurii ſubjecti? Reſpondeo, quòd à pondere aëris manui, & digito incumbentis comprimuntur omnes partes digiti, excepta illa particula, quæ orificium vitri A attingit, & ab hac compreſſione exprimitur ſanguis in tumore illo rubicundo pulpæ digiti, quæ in orificio vitri A inſinuatur, quando ſpatium inane ibidem creatur. Præterea adeſt pondus hydrargyri intra fiſtulam contenti, quod ſuſtinetur à preſſione cylindri aërei, dum comprimit mercurii ſuperficiem ſtagnantis. Unde ex una parte habemus pondus cylindri aërei, orificium, & digitum in A comprimentis, pariterque adeſt pondus vitri AB, & mercurii in ipſo contenti, ex altera verò parte adeſt gravitas alterius aërei cylindri prementis ſtagnantem ſuperficiem E, & ab hoc ſuſpenditur mercurius AB. Igitur à virtute manus ſuſtinetur reſiduum ponderis ultra æquilibrium, ſcilicèt pondus vitri AB unà cum pondere cylindri aërei orificio & digito A incumbentis, licèt falsò perſuadeatur ſe ſuſtinere mercurium ſubjectum, eique adnexum.

Et profectò ab hac experientia evincitur, quòd tractio illa, quæ in digito percipitur, non ſit vera attractio facta ob vacui tumorem, quia dum fiſtula minùs cubito cum quadrante elevatur, mercurius à digito non divellitur, & proindè ſpatium inane ibidem non intercipitur, unde nulla attractio fieri deberet, cùm è contra maxima fieret quando ob mercurii deſcenſum efficitur ſolita inanitas, & tamen hoc falſum eſt, cùm in utroque caſu ferè æquali vi digiti pulpa deorſum attrahi ſentiatur.

Proponitur pulcherrimum argumentum pro attractione.

Tandem examinari debet pulcherrima & ingenioſiſſima difficultas, quam cariſſimus Amicus Dionyſius Guerrinus M. D. Ætrur. Caſtrenſis Generalis Præfectus mihi diſcutiendam propoſuit. Dicebat enim ſi in tubis pneumaticis, ſeu Cteſibiis, qui-

quibus aquam haurire ſolemus è Puteis, aqua elevatur, non quidem vera attractione, quatenùs embolo elevato hauritur vel exugitur aqua ſubjecta, ut Pueri calamo intra aquam immiſſo reſtricto ore & anhelitu, & ſpiritu attracto aquam ſursùm elevant; ſed hoc contingit, quia, dum embolus manu ſursùm trahitur, impellitur ſursùm quoque cylindrus aëreus embolo incumbens, & proindè prohibetur impediturque actio compreſſiva prædicti aërei cylindri ſupra aquam ſubjectam. Vis ergo & conatus manus embolum elevantis ſemper eidem reſiſtentiæ opponitur, nempè ſuſpendit elevatque eundem cylindrum aëreum ſupra embolum incumbentem, igitur ſemper eadem vis, idemque conatus manus requiritur ad ſuſtinendum prædictum aëreum cylindrum, & ad prohibendam ejus compreſſionem ſupra aquam ſubjectam. Hinc *inferebat*, igitur ſive in tubo Cteſibico ſupra libellam ſubjecti Putei aqua magis, vel minùs elevetur ſemper eadem vi, & energia manus ſuſpendere embolum, & conſequenter aquam elevare poterimus, ſed hoc eſt falſum, & contra experientiam, cùm ſemper major vis & conatus requiratur, quo aqua ad majorem altitudinem in tubo pneumatico elevatur; igitur falſum eſt, aquam elevari, propterea quòd ſuſpenditur prohibeturque compreſſio cylindri aërei ſupra embolum prædicti Inſtrumenti. Cùm è contrà, ſi revera vi attractiva à manu embolum trahente ſublevatur aqua, manifeſtum eſt, quòd quò altiùs aſcendit major aquæ copia, proindè gravior moles ſupra Putei libellam ſuſpenditur elevaturque, mirum non eſt, majus pondus aquæ à majori vi ſuſtentari elevarique debere, quam minor aquæ copia.

CAP. VI. Non dari attractionem.

PROPOSITIO CXXXIII.

Neceſſitate mechanica in tubo pneumatico requiritur major vis ad trahendum embolum cum adhærente aqua ad altitudinem majorem, quàm ad minorem ſecundùm proportionem quam habent aquæ ſublevatæ pondera, vel momenta.

Ut verò huic difficultati perſpicuè ſatisfaciamus, ſupponamus in Puteo, cujus ſuperficies aquea BC, demergi tubum pneumaticum RB, qui facilitatis gratia continuari intelligatur

TAB. VIII. Fig. 3.

Digitized by Google

CAP. VI.

Non dari attractionem.

cum ſiphone inverſo BIKD; intelligaturque libra radiorum æqualium GH, cujus centrum N, & utrinque pendeant ab extremitatibus æqualia pondera E & F, & hæc contingant ſuperficiem aquæ BC, ita ut ambogravia F & E comprimant impellantque aquam ipſam deorsùm, E quidem immediatè, F verò mediante embolo QB, habeantque figuram cylindricam, & ad modum emboli intra canales ſiphonis ſtrictè & arctè moveri sursùm ac deorsùm poſſint, & ſupponamus embolum QB gravitate carere; adveniat poſtea externa vis, quæ ſuſtentet pondus F, ipſumque ſursùm impellat, hæc profectò non debet eſſe æqualis integro ponderi vaſto ipſius F, propterea quòd hoc æquilibratur ab æquipondio ipſius E, & proinde F nullam compreſſionem exercet, perinde ac ſi gravitate omninò careret, quare à quacunque exiliſſima vi ſuſpendi, & ſursùm impelli poterit, ſitque talis vis ſuſpenſiva, una pars quarta ponderis ipſius F, igitur pondus quod F exercet, erit tres quartæ partes totius ponderis E, igitur non ampliùs fiet æquilibrium, ſed pondus E exercebit quadrantem totius ſui ponderis, & cum hoc comprimet ſubjectam aquam C, & proindè elevare poterit in oppoſito tubo ſiphonis aquæ molem BM, cujus pondus una quarta pars ſit ponderis E vel F. Poſteà denuò ſuperaddita cauſa externa ſursùm F impellente & ſuſtentante, ut nimirùm remaneat vis comprimens ipſius E imminuta, & æqualis medietati ponderis E. Manifeſtum eſt magis æquilibrium ſuperare grave E, ſcilicèt ejus momentum erit æquale dimidio totius ejus ponderis E vel F, proindeque elevabit duplam aquæ molem in adverſo tubo uſque ad O, ut nimirùm moles aquæ BO dupla ſit ipſius BM, & ſic ulteriùs adveniente nova vi ſuſtentante pondus F, ſemper magis diminuetur ipſius F compreſſio, & tantundèm præcisè creſcet momentum ponderis E, & tantundèm augebitur elevatio aquæ in tubo BR, quaproptèr conſtat quod à majori vi ſursùm impellente pondus F, neceſſariò major moles aquæ in tubo pneumatico elevatur, & è converſo major moles aquæ in tubo pneumatico BR elevata majorem vim ſuſtentantem & elevantem exigit. Intelligatur modò corpus FV eſſe aëreum cylindrum embolo AB incumbens, eumque deprimens ſupra aquæ libellam B (neglecta facilitatis gratia gravitate ipſius emboli) pariterque ſit corpus EX alter cylindrus

TAB. VIII. Fig: 4.

Digitized by Google

lindrus aëreus ſuperficiei aquæ C incumbens; igitur quotieſcumque duo pondera aërea FV & EX æqualia ſunt, æquali vi ſubjectam aquam premunt, & in tali ſtatu aqua B neque elevabitur, neque deprimetur, dùm equè comprimitur à columnis aëreis FV & EX æquilibratis; at quando advenit quælibet exigua vis poterit ſuſtentare aëreum cylindrum FV æquilibratum, & ideò non gravem, eumque ſursùm impellere, & proindè prohibere ejus preſſionem ſupra aquam B, & tunc tanta præcisè erit compreſſio, facta à cylindro aëreo EX ſupra ſubjectam aquam, quanta eſt vis, à qua cylindrus aëreus FV ſuſtinetur ſublevaturque, & tanta præcisè erit aquæ moles BS elevata in tubo pneumatico; igitur quantum præcisè augetur gravitas ipſius aquæ BS ſublevatæ, tantum præcisè augeri debet vis illa, qua cylindrus aëreus FV ſursùm impellitur, ſeù tantundem augeri debet vis manus ſursùm embolum trahentis, à quo paritèr aëreus cylindrus FV ſuſtinetur impelliturque ſursùm. Et hinc patet, quòd neceſſitate mechanica in tubo pneumatico requiritur major vis ad trahendum embolum quando aqua ſublevanda eſt ad majorem altitudinem, quam ad minorem. Modò quia ſuperficies aquæ B premitur ab aqua BS (non conſiderato embolo) & ab aëre FV, & ſuperficies aquæ C gravatur tantummodò à cylindro aëreo EX æquè gravi ac FV (eò quòd inſignis atmoſphæræ ſublimitas eſt in cauſa, ut exceſſus altitudinis cylindri EX ſupra cylindri FV altitudinem ſit omninò inſenſibilis, proindeque cenſeri poſſint aërei cylindri EX & FV æquè graves) ergo exceſſus gravitatis aquæ BS compenſari debet à vi contraria manus A embolum AI trahentis. Sed animadvertendum eſt quòd vis manus embolum trahentis revera non elevat aquam BS, quia hæc æquilibratur à ſibi æquali momento aëris EX, ſed tantummodò manus ſuſtentat prohibetque preſſionem incumbentis aëris FV, æquilibrati cum EX, cujus preſſionis momentum æquatur ponderi aquæ ſublevatæ BS. Hinc fit ut præjudicio decepti putemus nos ſuſtinere aquam ſubjectam, quando reverà ſuſtentamus aërem incumbentem FV æquilibratum ipſi EX.

Tandem cùm altitudo aquæ BS ad 18. cubitos ferè pervenerit, licèt deinceps embolus majori vi altiùs trahatur, ne minimum quidem aqua ulterius ſublevabitur, ex quo evincitur aquam non attrahi ab embolo, ſed impelli à pondere cylindri aërei collatera-

Non dari attractionem.

Notandum tamen, quod vis embolum ſublevans non attrahit, nec ſuſtentat aquam ſubjectam ſibique adhærentem, ſed potiùs ſuſtinet aëreum cylindrum incumbentem.

CAP. VII. De natura fluiditatis.

lis, qui cum prædicta aquæ altitudine æquilibratur. Et hæc modo ſufficiant pro everſione virtutis attractivæ.

De Natura & Cauſa fluiditatis.

CAPUT VII.

POſtquam evicimus aquam & aërem, in eorummet regionibus ponderare, & gravitatem exercere, inſuperque attractionem in natura non dari; poterit jam natura & vera cauſa fluiditatis eorum aſſignari.

Et primò more noſtro definitionem fluiditatis afferemus deſumptam ab aliqua inſigni & evidenti paſſione ejus corporis, quod fluidum appellatur. Et profectò quotieſcunque video, atque conſidero differentiam inter glaciem & aquam fluentem, obſervo in illa duritiem & conſiſtentiam, qua iſta caret, video enim immiſſo digito, quòd glacies non cedit, aqua verò fluida facillimè locum præſtat ſubmerſioni, & ingreſſui digiti, perfecteque circa ipſum diſponitur & adaptatur, ut undequaque cum contingat. Video inſuper non poſſe angulum glaciei impelli, aut quomodolibet loco moveri, quin tota maſſa glacialis ſimul moveatur, cum è contra in aqua fluida poſſit quælibet ejus particula impelli, circumvolui, aliiſque modis agitari, quieſcentibus tamen reliquis partibus ejus, vel ſaltem agitatis motu tardiori, vel non ad eaſdem partes facto. Poſtremò obſervo aquam fluidam perfectiſſimè explanari, & ad libellam horizonti æquidiſtantem reduci, quod minimè fieri poſſet, niſi partes ejus extremæ, ſuperficialeſque æquè à medio puncto telluris recederent.

Definitio fluiditatis. Ex hiſce omnibus phenomenis colligi poteſt paſſio præcipua, ex qua reliquæ omnes dependent atque exprimuntur, eritque talis: corpus fluidum erit illud, cujus partium æquè ponderantium poteſt una à vi externa moveri non motis reliquis, vel diverſo modo agitatis quàm duris corporibus competit. Quæ definitio parùm differt ab ea, quæ traditur ab Ariſtotele, ubi ait humidum eſſe, quod facilè termino alieno terminatur, & hoc accidit ex eo, quod poſſunt facillimè aliquæ partes moveri, non motis reliquis, vel diverſo motu. Et hoc quidem, ut evidentiſſimum, non indiget ulteriori declaratione. (De gener. & corrup. lib. 2. cap. 2.)

Re-

Digitized by Google

Reſtat modò præcipua difficultas, an fluidum revera ſit corpus continuum, an verò ſit diſcretum, ſcilicèt aggregatum ex innumeris particulis ſubdiviſis, qualès eſt acervus granorum, vel arenæ, & hoc erit operæ pretium accurratè examinare, idque præſtabimus oſtendendo quòd CAP. VII. De natura fluiditatis.

PROPOSITIONE CXXXIV.

Corpus ſubſtantiale componi non poteſt ex punctis indiviſibilibus, licèt numero infinitis.

Quia puncta indiviſibilia non videntur exiſtere, neque in ſubſtantiali corpore aſſignari poſſe, niſi fictione, & mentis cogitatione, nec ſunt partes, neque Elementa ſubſtantiam corpoream componentia, quod patet ex eo, quod punctum additum puncto bis, decies, millies &c. non facit majus, & nil puncta plura differre videntur ab ùnico puncto, quandoquidem, tàm ſingulare punctum, quàm eorum multitudo nullum ſpatium quantum occupant, contra ac contingit in unitatibus, quæ ſimul conjunctæ creant magnitudinem numericam, ex quo proinde fit, ut unitates meritò partes, & Elementa numeri cenſeantur, non verò puncta ipſius ſubſtantiæ quantæ. Hinc infertur, quod ſicut ex infinitis Cyfris numerus creari non poteſt, & ex infinitis non entibus nequit ens confici, ſic ex infinitis non quantis, quæ nec partes nec Elementa quantitatis ſunt, non poteſt quantum componi; ſuntque puncta indiviſibilia non quanta, nec ſunt partes aut Elementa componentia quantitatem; igitur ex infinitis punctis indiviſibilibus ſubſtantia corporea, quæ quanta eſt componi crearique non poterit.

PROPOSITIO CXXXV.

Secundo loco oſtendendum eſt, quòd partes quantæ actu infinitæ, & ejuſdem menſuræ componunt extenſionem infinitam.

Sint partes quantæ A, B, C, D, E, F, G, &c. actu infinitæ numero, & æquales inter ſe, dico eas extenſionem infinitam componere. Sumatur quælibet quantitas finita cujuſlibet vaſtitatis RS ejuſdem generis cum particulis A, B, C, &c. profectò aut TAB. VII. Fig. 10.

Digitized by Google

RS. Multiplex eſt ipſius A, ſcilicèt hæc illam metitur, vel non; & primò ponamus RS ab A menſurari, habebit ergo RS ad A eandem proportionem, quam aliquis numerus finitus ad unitatem, & ideò in infinita multitudine partium A, B, C, &c. ſumi poteſt multitudo partium, quæ major ſit numero partium ipſius RS, & prædicta major multitudo partium efficiat extenſionem X; proculdubio X major erit ipſa RS, at aggregatum ex infinitis particulis A, B, C, &c. majorem extenſionem creat quam prædicta multitudo finita X, ergo multò magis aggregatum ex infinitis particulis majorem extenſionem efficit, quàm habeat RS, illa verò extenſio quæ major eſt quacunque quantitate finita, neceſſariò infinita erit, ergo aggregatum ex particulis quantis numerò infinitis inter ſe æqualibus efficit extenſionem infinitam.

TAB. VII. Fig. 10. Secundò, ſint A & RS inter ſe incommenſurabilia, patet ipſi RS addi poſſe portionem aliquam SV, ita ut RV multiplex ſit ipſius A, & tunc aggregatum ex infinitis particulis æqualibus A, B, C, &c. majorem extenſionem efficiet quàm RV, ut mox oſtenſum fuit, & ideò multò majorem extenſionem, quàm RS, creabit, proptereaque infinitam eſſe concludemus.

PROPOSITIO CXXXVI.

Partes quantæ actu infinitæ numero, & inter ſe inæquales componunt extenſionem infinitam.

TAB. VII. Fig. 11. Sint partes AB, CD, EF, GH, IK, &c. numero infinitæ, & inter ſe inæquales, dico extenſionem infinitam conflare, quia dantur omnes partes quantæ numero infinitæ, ergò datur earum minima, quæ ſit AB, & ex reliquis majoribus ſecentur portiones CL, EM, GN, &c. ſiugulæ æquales minimæ AB; & quia particulæ infinitæ inæquales AB, CD, EF, &c. majorem extenſionem componunt, quàm partes infinitæ diminutæ, inter ſe æquales AB, CL, EM, &c. & ex præcedenti, infinitæ particulæ quantæ ejuſdem generis AB, CL, EM, &c. inter ſe æquales componunt extenſionem infinitam, ergò multò magis infinitæ partes illis majores inæquales AB, CD, EF, &c. extenſionem infinitam efficient, quod erat.

PRO-

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXXXVII.

Si ejuſdem aggregati aliquæ partes moveantur, cæteris quieſcentibus, vel omnes inæqualibus motibus agitentur, qui tamen non competant, nec aptari poſſint partibus corporis duri & conſiſtentis, neceſſariò illius aggregati partes erunt actu diviſæ.

Quæri modo debet ſignum, ex quo lumine naturæ evidentiſſimè dignoſcere valeamus, an aliquod corpus actu diviſum ſit in plures partes, vel ſit unum continuum, licèt prædictæ partes ob exiguitatem, vel tranſparentiam earum ſint inconſpicuæ, & inobſervabiles; hoc autem ſignum erit motus & quies, ſcilicèt ſi conſtat quòd una pars A compoſiti movetur variis modis, dum reliquæ adjacentes partes B, H, E, CI, &c. in eodem ſitu quieſcunt, certum erit partem illam agitatam A à reliquis diſciſſam & diſcretam eſſe. At quando omnes partes ejuſdem compoſiti moventur, videndum qua ratione evidentèr dignoſcere poſſimus an prædictæ partes ſint continuatæ & unitæ, vel ab invicem diviſæ, & profectò non ſemper inæqualitas motuum indicat diviſionem potiùs quàm continuitatem, nam in vertigine rotæ ſolidæ, & duræ earum particulæ, licèt tenacitèr ei affixæ & connexæ ſint, nihilominùs moventur inæqualibus velocitatibus ſecundùm proportionem, quam habent diſtantiæ ab axi firmo ejuſdem rotæ circumductæ; igitur in aliquo fluido revoluto, ſi orbes ab ejus particulis eodem tempore deſcripti majores fuerint, quo magis ab axe revolutionis recedunt, & ſecundùm proportionem diſtantiarum, dubitare profectò poſſumus an particulæ prædicti fluidi ſint continuatæ, an verò actu diſcretæ.

Hinc deducitur, quòd ſi in rotæ vertigine una ejus pars magis vel minùs, quàm priùs à centro recedat, vel celeriori, aut tardiori motu feratur, quàm competit diſtantiæ ejus ab axe, tunc neceſſariò talis particula erit à rota disjuncta & ſegregata. Ut in rota AEH revoluta circa centrum D, ſi ejus particulæ A, B, C eodem tempore deſcribunt orbes AEH, BFI, CGL, eandem proportionem habentes quam diſtantiæ à centro AD, BD, & CD, tunc diſtingui non poteſt an prædictæ particulæ ſint diſciſſæ ut arena, TAB. VIII. Fig. 5.

vel

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

vel ſint agglutinatæ rotæ ſolidæ, propterea quòd id ipſum ſymptoma particulis duriſſimæ rotæ competit. Si verò circumducta rota particula A, relicto orbe AHE, excurrit per tangentem rectam AM, aut curvam ſpiralem AN evidentiſſimum ſignum erit particulam A non eſſe annexam & unitam, ſed diviſam à rota ſolida, quia continentèr à centro D magis & magis removetur ut in N vel M.

Præterea, ſi particulæ eandem à centro diſtantiam retinuerint, & eodem tempore, quo rota integram revolutionem BFB abſolvit, alia particula A, vel majus, vel minus ſpatium, quàm circulum AEA perficit, ſcilicèt percurrit arcum AEH, vel AEO, tunc evidentèr conſtat particulam A non eſſe agglutinatam, ſed diviſam à rota ſolida.

TAB. VIII. Fig: 6.

Similitèr in motu directo aggregati AEH, ſi ejus *particulæ inæqualibus* velocitatibus feruntur, ſcilicèt dum A pertranſit rectam lineam AB, alia pars E excurrit rectam lineam EC minorem quàm AB, & alia pars H excurrit ſpatium HD minùs quàm EC, evidentiſſimum ſignum erit tales particulas A, E, H diviſas inter ſe eſſe.

Hinc generaliſſima regula elici poteſt, quòd quotieſcumque aggregatum corporum movetur motu directo, & ejus partes inæqualibus velocitatibus feruntur, aut itinera non ſunt æqui diſtantia. Vel ſi motu circulari circa centrum D agitatur, omnes ejus particulæ ſpiras ut AN deſcribunt, vel ſi circulos pertranſeant velocitates eorum proportionales non ſunt diſtantiis à centro: vel è contra ſemper tardiores ſunt quò magis à centro recedunt, ut ſi particula C verè tardiori motu feratur quàm D, & adhùc B tardiori quàm C, & ſic reliquæ omnes, procùl dubio ex qualibet ex prædictis inæqualitatibus evincitur particulas prædictum aggregatum componentes omninò inter ſe diſcretas & diviſas eſſe, propterea quod hi motus non competunt, nec aptari poſſunt partibus corporis continui conſiſtentis & duri.

PROPOSITIO CXXXVIII.

Fluidi corporis partes diviſæ inter ſe eſſe debent.

His poſitis, animadverto quòd quotieſcumque corpus aliquod flui-

fluidum eſſe ſupponitur, neceſsè eſt, ut ejus partes actu diviſæ inter ſe ſint; quia fluidum habere debet naturalem conformationem diſpoſitionem, & omnia requiſita ut elicere poſſit illum motum, quem fluxionem vocamus, ſcilicèt ſi una ejus pars moveri queat cæteris quieſcentibus, vel ſi omnes moventur, percurrant motu directo inæqualia ſpatia, vel ſi circularitèr ferantur, majorem vel minorem proportionem vertigines habeant, quam diſtantiæ à centro revolutionis; hæ enim motiones effici nequeunt, niſi partes fluidi actu inter ſe diviſæ ſint, ut mox oſtenſum fuit, igitur quotieſcumque corpus aliquod fluidum eſſe ſupponitur, neceſſariò partes ejus actu inter ſe diviſæ erunt. De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXXXIX.

Fluidum non poteſt habere partes connexas unum continuum conſtituentis.

Præterea, ſi partes fluidi non eſſent diviſæ actu, ſcilicèt ſi aqua haberet omne ejus partes planè connexas, & conglutinatas unum continuum conſtituentes, atque hæ motu directo vel circulari moverentur intra fluidum ſui generis, ſcilicèt intrà aquam ſtagnantem, cum ejus particulæ minimæ eandem invariabilem diſpoſitionem, ſituationem, ac texturam retinere debeant, ac ſi partes alicujus duri corporis, vel rotæ ſolidæ eſſent, procùl dubio eodem tempore deſcriberent rectas lineas æquales, vel orbes inæquales, & creſcentes in eadem proportione, quam diſtantiæ à centro, ſeu axe firmo habent, nec aliter contingere aliquando poſſet. At quia conſtat non univerſam aquam Lacus directè æquali motu moveri vel converti unà cum interna illa portione tranſlata vel circumducta, ſed videmus, quòd remotiſſimæ partes placidè omninò quieſcunt, dum intermediæ excurrunt, vel rotantur velociſſimo motu, nec à maxima velocitate internarum partium prædicti corporis, vel fluidæ rotæ immediatè tranſitur ad partes fluidi remotiores prorsùs quieſcentes, quæ officium vaſis ſuppleant, ſed ut videre eſt in aqua turbida, & in aëre fumoſo tranſitur ordinato decremento ab aquæ partibus velociſſimè directo motu agitatis, vel revolutis per minùs veloces gradatim, quouſque ad extimas quieſcen- Ex pro. 137.

 tes

De natura fluiditatis. tes perveniatur; non igitur aqua habere poterit partes connexas unum continuum conſtituentes. His præmiſſis devenio ad Propoſitionem principalem.

PROPOSITIO CXL.

Partes fluidum corpus primum componentes fluida non ſunt.

Si enim hoc verum eſt, minimæ particulæ, ex quibus fluidum conſtat, ſint ſemper fluidæ, ſi fieri poteſt, ergo dividendo corpus fluidum indeſinentèr, & infinitè nunquam deveniemus ad minimam ejus particulam, quæ fluida non ſit, ſed ſemper fluida erit. Et quia fluidum eatenùs motum, quem fluxionem vocamus, elicere poteſt, ſcilicèt eatenus fluidum eſt quatenùs ejus aliquæ partes moventur cæteris quieſcentibus, vel diverſis, & inæqualibus motibus agitantur ab iis, qui competunt duris, & continuis corporibus; ergò ad hoc, ut nulla particula corporis fluidi careat hac paſſione fluiditatis, oportet ut ſemper ei conveniat fluiditatis definitio, ſcilicèt ſemper quælibet ejus pars moveri poſſit cæteris quieſcentibus, vel inæqualibus motibus agitentur, quàm ſint illi, qui duris & continuis corporibus competunt. Sed partes contiguæ ejuſdem maſſæ non poſſunt partim moveri, partim quieſcere, vel inæqualibus motibus agitari diverſo modo, ac continuis corporibus competit, niſi inter ſe ſint diviſæ & diſcretæ; igitur nulla particula fluidi corporis quantumvis exigua aſſignari poteſt, quæ actu diſſecta & ſubdiviſa non ſit in plures alias particulas; quapropter nunquam perveniri poterit ad finem enumerationis multitudinis partium ejus, & ideò talis multitudo major erit quocunqe numerò, ſcilicèt major quacumque quantitate finita, ergo infinita erit; at infinitæ partes actu diviſæ ſi eſſent quantæ ſive inter ſe æquales, ſive non, efficierent extenſionem infinitam, ergò ſphæra fluida palmaris eſſet infinitæ magnitudinis, quod eſt falſum, igitur non quantæ, ſed indiviſibilia puncta erunt; hoc verò eſt quoque impoſſibile, cùm infinita puncta extenſionem quantam nequeant componere: ergò falſum eſt, quòd minimæ particulæ, ex quibus fluidum conſtat, & in quas dividi poteſt, ſint ſemper fluidæ, quod erat oſtendendum.

Marginal notes: Prop. 138. — Prop. 135. & 136. — Prop. 134.

Hinc

Digitized by Google

Hinc deducitur, quòd corpus fluidum componitur ex minimis particulis non fluidis. De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXLI.

Idem aliter demonſtrare.

Si enim hoc verum non eſt, ſcilicèt ſi particulæ aquam fluidam componentes ſemper fluidæ ſunt, igitur dividi ſemper poterit aqua ſucceſſivè, & in infinitum in particulas, quæ ſemper fluidæ ſint, hoc tamen primò repugnat ipſimet Ariſtoteli, qui negat contra Anaxagoram, poſſe quodlibet corpus naturale retinere eandem naturam ſi ſemper magis ac magis per continuam diviſionem ad exiguas & minimas particulas reducatur; ſic diviſa animalis carne, devenietur tandem ad particulas, quæ non ampliùs carnes ſint; ſic paritèr, ut habent ejus Expoſitores, in elementis facta conſimili diviſione ſucceſſiva, tandem minutiſſimæ particulæ non ampliùs elementarem naturam retinebunt. Hinc igitur licet inferre quòd fluido aqueo in infinitum ſucceſſivè diviſo devenietur tandem ad particulas ejus, quæ fluidæ non ſint, ſcilicèt cujus una particula non poſſit moveri, quieſcentibus reliquis, & propterea omnes ſimùl unico motu agitari poterunt, ſcilicèt conſiſtentiam ſolidam habere neceſſè eſt. Phyſ. Lib. 1. Cap. 4.

Sed relicta Ariſtotelis, & Peripateticorum authoritate perpendamus rationis vim & energiam. Si verum eſt aquam fluidam quomodocumque diviſam, & ſubdiviſam ſemper fluiditatem retinere, igitur ſemper hiſce poſtremis particulis fluidis definitio fluiditatis ſuperiùs tradita competet, ſcilicèt aliqua minor particula ejuſdem particulæ moveri poterit quieſcentibus collateralibus partibus. His poſitis, quia corpora omnia ſublunaria innumeris poris & foraminulis pervia ſunt, ſequitur quòd aqua omnia corpora concreta penetraret, nam concipiamus quemlibet porum ſtrictiſſimum in vaſe ligneo, vitreo, vel metallico, certum eſt quòd portio aquea foraminulo prædicto ſuperpoſita cui adæquatur, dimenſionem, & quantitatem habet æqualem amplitudini foraminis, & juxtà quantitatis naturam ſemper diviſibilem poterunt concipi particulæ centrales, & ſtrictiores, quam ſit amplitudo

CAP. VII. De natura fluiditatis.

ejuſdem pori, quæ particulæ aquæ centrales cùm poſſint moveri quieſcentibus collateralibus, ut ſuperiùs expoſita fluidi natura exigit, ergo neceſſariò per amplitudinem pori liberè excurrere poterunt, & proindè nullum vas reperietur, per quod aqua penetrare queat: & advertendum eſt, quòd à qualibet exigua vi motiva impelli & inſinuari poſſet aqua per prædictas poroſitates, ſcilicèt à vi ſuæ propriæ gravitatis, ſeù à quacunque alia vi eam inſufflante, vel impellente, ut poſteriùs oſtendemus, hoc autem eſt evidenter falſum, cùm aqua communis, aut ſpiritus vini ſubtiliſſimus vitri poroſitates penetrare non poſſit, licèt violenter impellatur, igitur falſum eſt, fluidum dividi poſſe in infinitum in partes ſemper fluidas; quapropter neceſſè eſt, ut tandem dividendo perveniamus ad particulas aquæ, quæ non ampliùs fluidæ ſint, ſcilicèt in quibus non valeat moveri una ejus minima particula quieſcentibus collateralibus, proindeque illæ poſtremæ fluidi particulæ erunt conſiſtentes, quod erat oſtendendum.

Quòd verò à valdè exigua vi impelli poſſit aqua per vitri poroſitates, patet ex eo, quòd videmus prælongam Trabem ſuper aquam ſtagnantem poſitam tranſversè trahi poſſe à vi exigui capilli, igitur illa exigua vis motiva ſuperare poteſt reſiſtentiam tot partium aquæ, quot aſſignari poſſunt in prædicta amplitudine Trabis. Unde conjicetur, quòd vis, quæ requiritur ad impellendam parvam & acutam feſtucam natantem debeat eſſe ferè inſenſibilis ob ejus maximam minutiem, & tamen à tam minima vi movetur una aquæ particula non motis collateralibus, & propterea vis huic æqualis ſufficiens eſt ſuperare tenacitatem, qua aquæ particulæ colligantur uniunturque; erit igitur energia tenacitatis partium aquæ minimi & exigui roboris, & propterea ſuperari poterit à puſilla vi impulſiva.

Nec obſtat, quòd aqua communis non ſit omninò ſincera, & abſque mixtura partium terreſtrium, & ſolidarum, nam licèt hoc verum ſit, nihilominùs negari non poſſunt partes puræ aquæ, quæ inter minutiſſima fragmenta terreſtria intercedunt, & ex ſui natura, cum ſint fluide, poſſent quidem penetrare interſtitia inter arenulas commixtas cum ipſamet aqua, imò eárundem arenularum poroſitates pertranſire valerent.

Nec præterea obſtat, quòd poroſitates vitri, aut metalli

non

Digitized by Google

CAP. VII. De natura fluiditatis.

non ſint directæ, ſed miris modis contortæ, & anfractuoſæ, nec ſemper ejuſdem amplitudinis, nam nihilominùs vetari & impediri non poſſet tranſitus fluentis aquæ, ſaltem tardiori motu, longioriquæ tempore, quàm ſi per poroſitates directas, & æquè latas pertranſire debuiſſet. Hoc autem cùm non contingat, ſcilicèt aqua intra vas vitreum diù incluſa nunquam exudet, concedendum eſt, minimas ejus particulas non fluidas ſed conſiſtentes eſſe.

Licèt poroſitates cujuſlibet corporis ſint tortuoſæ tamen à fluido permeari poſſunt.

Quòd verò pori cujuſlibet vaſis permeabiles omninò ſint, nec viæ obturamentis impediantur occludanturque, probari ſatis poteſt ex eo, quod per eos aliqua fluida penetrant, ut hydrargyrum per poros auri, aqua, oleum, & hydrargyrum quoque per poros ligni, & vaſis fictilis, quare per eoſdem reliqua omnia fluida neceſſariò pertranſire & fluere deberent, ſaltèm tardiori motu, ſi verum eſt, quòd nulla fluidi pars aſſignari poteſt, quæ paritèr fluida non ſit; deberet igitur aër effluere è vaſe fictili & ligneo, quotieſcumque violentèr immiſſus ibidem condenſatur.

PROPOSITIO CXLII.

Ad fluidi conſtitutionem requiritur omnium partium diviſio in minimas particulas; talis figura, ut una ſuper alteram facilè fluere poſſit, & omnes æqualem vim motivam gravitatis habeant.

Si modò philoſophari velimus non juxtà hominum placita, ſed ſecundum naturæ leges quatuor conditiones neceſſariæ eſſe videntur ad fluidi conſtitutionem. Primùm, ut ſit corpus diviſum, & ſubdiviſum in exiguas & minimas particulas. Secundò, ut ejus figuræ ad orbicularem formam quam proximè accedant. Tertiò, ut harum ſuperficies, vel ſint perfectiſſimè lævigatæ ad modum Speculi, vel ſaltem facillimè una ſuper alteram excurrere & fluere poſſit. Et tandem oportet ut omnes habeant æqualem vim motivam qua deorsùm tendant, ſcilicèt ſint æquè graves; Poſſent hæc omnia (licèt rudi exemplo) non ineptè confirmari, ſumptis pluribus globulis cryſtallinis, poſitiſque in aliquo vaſe, primò, prædicti globuli ad figuram, vaſis adaptantur, & ſi manus uſque ad fundum vaſis immittatur, tunc globuli prædicti locum cedunt, & ad latera excurrunt, præterea poterit moveri una, vel altera pila cryſtallina,

 quieſ-

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

quieſcentibus pilis collateralibus, vel parum motis; inſuper poſt agitationem explanarentur prædicti globuli, non enim acervum, aut montem efficerent, veluti grana frumenti, aut arenæ, ſed ob eorum lævitatem facilè excurrerent deſcenderentque versùs infima loca, & ſic ſuprema ſuperficies explanaretur, & proximè horizonti æquidiſtantèr diſponeretur. Si poſtea prædictæ ſphærulæ cryſtallynæ magis exiguæ & minutæ eſſent, tunc multò faciliùs prædictæ operationes efficerentur, & ſi tandèm ad ineffabilem parvitatem redigerentur, non poſſent neque tactu neque viſu percipi, ſed apparentem continuitatem repræſentarent, ut contingit in minutiſſimo pulvere; & tunc quidem haberi poſſent effectus omnes fluiditatis, & tamen maſſa illa eſſet aggregatum ex innumeris globulis cryſtallinis duris & conſiſtentibus.

Carteſius putat præcipuam fluidi conditionem eſſe, ut omnes ejus partes inteſtino motu agitentur.

Sed audax quædam ſententia, quæ hiſce temporibus viget, meretur ut aliquantiſper in ejus examine immoremur; concedunt enim fluidum componi ex particulis diviſis, exiguis, lævigatiſque, ſed ajunt palmariam ejus conditionem eſſe, ut particulæ, quibus conſtat, diverſimodè agitentur, ſive motus ille ſit iis connatus, ſive per ſubtiliorem quandam ſubſtantiam ſuo tranſitu ipſas quaqua verſum volventem efficiatur.

Hoc primo probant ex metallorum fuſione.

Duæ præcipuæ rationes afferuntur ad hujus ſententiæ confirmationem, prima eſt, quia videmus in metallorum fuſione ab ignis violentia minimas particulas metallicas verè agitari, idemque obſervatur in cera, & in reliquis aliis corporibus, quæ ab actione ignis fluida rediguntur, & profectò evidens eſt in aqua fervente quod per lebetis poroſitates igneæ exhalationes penetrantes efficiunt innumeras ſphærulas velociſſimo motu excurrentes per ipſam aquam, hinc ſuſpicari licet ab illa vehementi ebullitione fluxilitatem pendere, & licèt aliquando hujuſmodi bullæ intra fluidum non conſpiciantur, imò corpus fuſum ſummè tranquillum & placidum conſpiciatur, ut in plumbo fuſo videre eſt, nihilominùs quia moles plumbi à fuſione valdè augetur, & inſuper ab eo fumi egredientes non paucas plumbi partes tranſportant, manifeſtè evincitur fuſum plumbum continuè agitari, ejuſdemque partes variis modis contorqueri ac moveri.

Secundò ex ſalium fuſione in aqua.

Secunda ratio deſumitur ex fermentatione; ſi enim grana aliqua ſalis in fundo aquæ demergantur, aut quælibet alia materia

teria diſſolubilis & fermentabilis, videmus, quòd citò univerſam aquam ſapor & tinctura illius fermenti inficit & alterat, hoc autem minimè fieri poſſet, niſi particulæ ſalinæ tranſportarentur per univerſam aquam, quod abſque agitatione partium ejuſdemmet aquæ nullo modo fieri poſſet. De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXLIII.

Minutiſſima Corporum particulæ ab invicem diviſæ leves & facilè amovibiles, licèt omninò quieſcant, duritiem creare non poſſunt.

Et profectò poſito, quòd corpus diviſum ſit in exiguas & minimas particulas, ſi prædictæ partes diverſimodè revolutæ & agitatæ fuerint, negari non poteſt, eas apparentiam fluidam repræſentare; ſed non proinde oppoſitum verificatur, ſcilicèt quòd quotieſcumque deeſt agitatio, & motus minimarum partium alicujus aggregati, id ipſum ſit corpus durum & conſiſtens (ut apertè fatentur aliqui Recentiores) nam præcipua & propria paſſio corporis duri non eſt ea, quam Carteſius affert, ſcilicet quòd omnes ejus particulæ quieſcant in eodem ſitu, in quo degunt; & ratio eſt, quia talis paſſio non convenit ſolummodò corporibus duris, cum arenæ particulæ quieſcant, nec tamen cumulum ſolidum & durum efficiant. Ex eo igitur, quod videmus in corpore duro unam ejus partem moveri non poſſe, quieſcentibus collateralibus, planè deducitur, quòd non ſufficit ſimplex contactus partium immotarum, ſed præterea neceſſe eſt, ut ſint ad invicem connexæ & agglutinatæ ut firmitudinem & duritiem creare poſſint. Et ſanè ſi reverà corpus ſubdiviſum fuerit in minutiſſimas particulas rotundas, aut ad rotunditatem proximè accedentes, & careant omni ſcabritie, ſintque omnes æquè graves, & in quiete conſtitutæ, tunc eſt impoſſibile, ut prædictum aggregatum durum & conſiſtens ſit, nec poterit ſuſtineri, ut arena in acclivi, & montuoſa elevatione, propterea quod particularum figuræ rotundæ & lævigatæ non poſſunt vetare excurſum atque deſcenſum partium earundem gravium, & proindè neceſſe eſt ut explanentur, nec una ejus pars majorem elevationem ſupra planitiem horizontis habere poterit, quàm alia; præ-

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

præterea quodlibet corpus conſiſtens intra prædictum aggregatum demerſum, ſi vim compreſſivam, ſeù gravitatem majorem habuerit, quàm particulæ illæ ſubdiviſæ, facilè poterunt impelli ac elevari ſupra ejus libellam, & ob earum rotunditatem & lævitatem nullo negotio excurrere circa corpus demerſum poſſunt, idque omni ex parte contingere, atque ad ejus figuram accommodari.

Argumentum contra ſuperiorem Doctrinam.

Sed videamus qua ratione ingenioſiſſimus Author neotericus hanc ſententiam confirmare nitatur, quòd nimirum particulæ aquæ glacialis virtute ſimplicis earum quietis fluiditatem amittant; ait ipſe: *multò faciliùs moveri poſſe corpus quodlibet in motu conſtitutum, quam ſi quieſcens & ſtabile eſſet, quia in primo caſu non eſt neceſsè, ut producatur, vel creetur motus, cui corpus quodlibet ob naturalem ſuam inertiam reſiſtit, ſed tantummodò ut motus ipſe hactenùs exiſtens, & vigens in eodem corpore dirigatur.*

PROPOSITIO CXLIV.

Motus & impetus non facilius imprimitur in corpus agitatum, quàm quieſcens, ſi tamen ejus quies fuerit amovibilis.

At ipſe in hoc ei aſſentiri nullo modo poſſum, nam licèt verum eſſet, quòd facilius impelli poſſet corpus in motu conſtitutum, quàm quieſcens, non inde ſequitur ſimplicem quietem particularum fluidi duritiem ejus creare: nam videmus arenæ cumulum ſolummodò acquirere conſiſtentiam & duritiem, quando glutine, vel arctiſſima unione, & angulorum mutua inſinuatione connectuntur ejus grana, ut in pavimento contingit, non verò quando arenæ particulæ diſſolutæ placidiſſima quiete ſe mutuò tangunt, igitur eodem modo aquæ particulæ læves, diſſolutæ, tranquilliſſima quiete ſe mutuò tangentes non efficient duram & rigidam connexionem glacialem. Prætereà ſi corpus aliquod in quiete amovibili fuerit conſtitutum, ſcilicèt ſi indifferens fuerit ad motum quemlibet, & ad quietem non difficiliùs novus motus ei imprimitur, quando quieſcit, quàm quando actu movetur; hoc autem oſtenſum fuit in noſtro Opere de Vi Percuſſionis: Imò ſi velimus philoſophari juxtà ſenſus evidentiam, multoties experimur,

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

tur, quòd majori difficultate imprimitur novus motus in eo corpore, quod actualitèr movetur, quam ſi in quiete amovibili conſtitutum fuiſſet, & hoc conſtat hac ratione: quia aut motus, qui de novo imprimi debet, ab impellente vergit, ac tendit ad eaſdem partes, ad quas corpus mobile ferebatur, aut ad partes oppoſitas, vel tranſversè; & patet, quod in his multò difficiliùs imprimitur novus motus, quia præter inertiam corporis mobilis, debet quoque ſuperari reſiſtentia impetus motus contrarii; & ſic videmus, quòd difficiliùs rejicimus, & repercutimus pilam advenientem, & nobis occurrentem motu contrario quàm ſi eadem pila omninò motu careret, & pavimento innixa quieſceret. Si poſtea motus corporis mobilis & moventis fiunt versùs eaſdem partes, atque velociori motu mobile quàm movens fertur, tunc patet adeò falſum eſſe faciliùs moveri poſſe corpus illud in motu velociori conſtitutum, quàm ſi quieſceret, ut è contrà in quiete ab illo impelli poſſet, at in fuga non poſſet à tardiore impulſore urgeri; ſi verò gradus impetus moventis corporis major fuerit illo quo mobile ictum fugit, tunc difficiliùs, ſeu tardiùs illud movebitur, quàm ſi in quiete amovibili conſtitutum fuiſſet; nam in hoc caſu percuſſio fieret ab integro gradu impetus impellentis corporis, in illo verò caſu impulſio fieret à diminuto gradu velocitatis ejus, ſcilicèt ab exceſſu ſupra velocitatem fugientis corporis. Prætereà in corporibus concretis non omninò duris, novus motus imprimi non poteſt in inſtanti, ſed in tempore, ut alibi oſtenſum eſt, non contactu ſimplici, ſed ſociali motu moventis & mobilis, hoc autem faciliùs conſequi poteſt in corpore aliquo quieſcente amovibilitèr, quàm ſi agitetur directè vel tranſversè. Hinc colligitur falſum eſſe, quòd faciliùs impelli poſſet corpus agitatum, quàm quieſcens, ſi modò quies fuerit amovibilis, ut dictum eſt. Et profectò quies illa particularum cujuslibet corporis firmi & duri non erit amovibilis, ſcilicèt illæ particulæ non ſunt indifferentes ad motum, cum non à qualibet exigua & minima vi motiva moveri & divelli ab integra maſſa dura queant, ſed requiritur inſignis violentia, ut particulæ aquæ glaciatæ à tota maſſa ſeparentur; ex quo proinde inferre licet, quòd ut plurimùm figuræ prædictarum particularum durum corpus componentium, nec ſunt regulares, nec lævigatæ, ſed miris modis anguloſæ, ramoſæ, contortæ, & uncinatæ, & proindè

De natura fluiditatis.

partes ejus aſperæ, & anguloſæ ſeſe contingentes, & viciſſim una intra ſpatium alterius inſinuata, poſſunt mutuò ſatis benè congruere, componereque quaſi pavimentum, & opus teſſellatum, & ſic non poteſt una particula ex toto aggregato divelli extrahique, non quidem propter ejus quietem, aut defectum motus, ſed tantummodò quia ejus concatenata ſtructura difficilè diſſolvitur.

PROPOSITIO CXLV.

Commotio partium metalli, vel vitri, ab igne fuſi per accidens in eis fluiditatem creat, quatenùs ſcilicèt earum figuræ anguloſæ ab invicem ſeparantur, & ob ignis interpoſitionem poſſunt una ſuper alteram fluere.

Et reverà quotieſcumque perpendo, quanta copia & vehementia ignis requiritur, ut arena, vitrum, ferrum, aut aliud durum metallum, in formam fluidam redigatur, haud perſuaderi poſſum, particulas minimas horum corporum poſt diviſionem, ab igne factam, reduci poſſe ad figuras regulares lævigatas, & ad rotunditatem accedentes, ſed puto maximè anguloſas, aſperas, & elongatas eſſe debere, & ideò difficillimè poſſe contorqueri *revolui*que inter contiguas ſui generis particulas. In hiſce duos effectus ignem producere mihi veriſimile videtur, primò, quòd unamquamque partem diſſociat, atque à reliqua ſeparat per aliquod ſenſibile intervallum, hocque efficitur à tranſitu multiplicium, & vehementiſſimarum exhalationum, & particularum ignearum interfluentium, virtute cujus particulæ ſolidæ arenæ eodem modo ab invicem diſgregatæ diſponuntur, ac pulvis terreus intra aquam infuſus & diſperſus, qui eam lutoſam & cænoſam reddit. Quòd verò arenæ, vel ferri fuſi particulæ reverà per aliquod intervallum ab invicem diſcretæ & ſeparatæ ſint, evincitur ex eo, quòd moles ejuſdem ferri, vel vitri fluentis, inſignitèr augetur ſupra molem, quam idem corpus durum & conſiſtens priùs habebat; ignis ergò copioſiſſimè & vehementiſſimè fluens inter particulas ferri vel vitri, idem propemodum præſtat, ac rotulæ vel cylindri, ſuper quorum rotunditatem lapides anguloſi, & figuras irregulares habentes labuntur, vel uſum præſtat ſebi, vel cujuſlibet alterius corporis unctuoſi,

Digitized by Google

ſi, ope cujus arenulæ aſperrimæ lubricitatem acquirere poſſunt, & una particula ſuper aliam facili negotio circumvolvi, agitari, ac dilabi poteſt, quod perindè eſt, ac ſi prædictæ particulæ vitri, aut ferri acquiſiviſſent figuram lævem, rotundam, vel orbicularum æmulantem. Verum tamen eſt, quòd hujuſmodi operatio effici nullo modo poteſt abſque commotione, vertigine, & tranſpoſitione minimarum partium metalli vel vitri, ſed non indè evincitur fluiditatem in tali caſu abſolutè dependere à prædicta commotione partium, niſi ex accidenti, quatenus non poſſunt ſegregari, & fluere particulæ aſperæ, & anguloſæ ferri, vel vitri abſque ſuperabundanti, & vehementi profluvio ignis, à quo demùm particulæ ipſæ ſolidæ lubricitatem & motum acquirunt. Hoc autem bellè confirmatur ab experimento adducto à doctiſſimo Roberto Boile, *quando* Alabaſtri pulverem ab igne ferventi fluxibilitatem acquiſiviſſe ait, at poſtmodum quælibet particula ejuſdem fluoris ſupra papyrum refrigerata reperiebatur aggeries arenularum minutiſſimarum, neque concretum, & ſolidum corpus efficiebat, ut in vitro & ferro, poſt fuſionem refrigerato, videre eſt.

De natura fluiditatis.

Hoc experimento comprobatur.

Sed ad majorem hujus doctrinæ evidentiam conſideretur aggeries arenæ minutiſſimæ & aridæ, hæ quidem non excurrunt, neque lubricitatem habent, ſi poſtea immiſſa & intercepta aqua lutoſam formam acquirat, tunc particulæ aquæ inter arenulas interceptæ nedùm eas diſſociant, ſed veluti rotæ, vel cylindruli, aut materia aliqua unctuoſa commoditatem eis præſtat, ut poſſint excurrere una particula arenæ ſuper aliam contorqueri atque agitari, & tandem ob nativam gravitatem quælibet earum deorsùm tendendo explanantur, & ad ſuperficiem planam horizontalem rediguntur, quòd priùs abſque aqua illa inter arenulas intercepta in cumulum ſatis acclivem ſuſtinebatur; acquirit ergò maſſa illa arenoſa unà cum aqua conſiſtentiam fluidam, explanatur, & recipit figuram continentis vaſis, non ſecùs, ac vitrum, & ferrum fuſum efformatur, & paritèr ad inſtar globulorum cryſtallinorum, qui licèt ſint aridi abſque ullo fluido admixto, & omninò quieſcant in vaſe aliquo, neque agitentur, omnes tamen jam dictas fluidi proprietates retinere videntur.

Et exemplo luti confirmatur.

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXLVI.

Requiritur vis motiva gravitatis in omnibus partibus fluidi, non ut fluiditatem conſtituat, ſed ut explanare horizontaliter fluidum poſſit.

Verum tamen eſt, quòd illa præcipua conditio, & proprietas fluidi, qua explanatur, & æqualitèr jacet in plano horizontali, nullo pacto verificari poteſt, niſi in ipſo fluido ponatur virtus aliqua motiva, qua ſi omninò careat, nullo pacto poterit aqua fluida explanari, & ad libellam horizontalem reduci. At hujuſmodi virtus motiva longe diverſa eſt ab ea, quæ exigitur à Carteſio, ejuſque Sectatoribus, non enim eſt motiva virtus vaga & irregularis, quæ inordinatam agitationem ſursùm & deorsùm, & tranſuerſè continuato fluxu efficiat, ſed eſt tantummodò vis, atque impetus naturalis gravitatis, ope cujus particulæ omnes fluidi æquali niſu tendunt ac feruntur deorsùm; ſic enim æquatis momentis efficitur æquilibrium partium ejuſdem fluidi, unde ſubſequitur æqualis diſpoſitio earum horizontalitèr; ſi enim hujuſmodi gravitas in fluido deficeret, non poſſet virtute æquilibrii æqualitèr diſponi, ſed una ejus pars depreſſa, alia verò ſublimis efficeret inæqualem & aſperam ſuperficiem externam ejus, compoſitam ex vallibus & montibus. Neceſſariò ergò fatendum eſt in hiſce fluidis noſtratibus vim motivam aliquam adeſſe, ut omnes æquali vi & impetu ad eaſdem partes, ſcilicèt deorsùm, tendant. Et profectò ſi ponerentur motus vagi, irregulares, & contrarii in eodem corpore fluido, ut Adverſarii exiſtimant, ſequeretur deſtructio ejuſdem hypotheſis, nam cùm in eadem aqua v. grat. non poſſint omnes particulæ ejuſdem aquæ ex condicto ſimul ad eaſdem partes ordinata ſeriè moveri, ut in progreſſu alicujus cohortis, vel ut in ſupplicationibus fieri ſolet, omninò neceſſè eſt, ut aliæ partes ſursùm aſcendant, aliquæ verò deorsùm ferantur, & proinde videtur impoſſibile atque incredibile, ut aliquando prædictæ partes motibus contrariis ſibi mutuò non occurrant, & propterea ſe mutuò non impediant, & ad quietem non redigantur. Cumque abſque illa vertigine & agitatione partium fluiditatem exiſtere negent,

Digitized by Google

gent, imò duritiem creari affirment. Sequitur ex eadem hypotheſi (in qua commotiones partium aquæ ad fluidi conſtitutionem requiruntur) effici duritiem, & conſiſtentiam, ſaltèm in illis particulis fluidi, in quibus quies creatur, quod præcisè deſtruit eorum hypotheſim. De natura fluiditatis.

Inſuper ſi vera eſt prædicta vis motiva partium fluidi ſursùm & deorsùm, illa profectò quanta erit, & certi, ac determinati gradus energiæ, quare non poterit ſuperari à minima & exigua vi externa eam horizontalitèr impellente, qualis eſt vis tenuiſſimi capilli, quo Navim in aqua ſtagnante trahemus.

Reſtat modò poſtrema difficultas, quomodò nimirum aqua fluida, & quodlibet menſtruum ex vegetabilibus, ſalibus, & mineralibus tincturas extrahunt, ac fermentatione quadam corpora illa diſſolvunt, ac per univerſum fluidum ſpargunt diffundutque; & quia hujuſmodi operatio abſque agitatione aquæ, & fluidi fermentantis percipi non poteſt, hinc concludunt aquam, & fluidum quodlibet componi ex particulis miris, & variis modis agitatis, à qua tandem partium agitatione fluxibilitatem creari putant.

PROPOSITIO CXLVII.

Experimenta fermentationum, & diſſolutionis ſalium, licèt non omnia vera ſint, non tamen evincunt fluiditatem ſemper à continua partium agitatione pendere.

Et hìc primò non negabo exhalationes igneas, & alia corpora ſe moventia excurrere, atque penetrare corpora omnia concreta, & ideò fluidorum partes commovere; ſed non proindè confiteri cogimur fluiditatem à continua agitatione partium ejus pendere, quandoquidem non omnes experientiæ, quæ ab Adverſariis afferuntur veræ ſunt, & illæ, quæ veræ ſunt non evincunt partes omnes ejuſdem corporis fluidi perpetuò agitari atque commoveri, ita ut ne minima particula in aliquo angulo fluidi remaneat quieſcens, & abſque ulla agitatione, ſaltem per aliquod breve tempus. Et primum, ſi granum ſalis ſolidum in fundo aquæ immergatur, verùm non eſt, quòd citò univerſa aqua vaſis ſalſedine imbibitur, niſi vaſa ſint ampla, & aqua ſit agitata; ſi verò ſumatur fiſtula

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

vitrea ſatis anguſta, atque in ejus fundo ſal apponatur, aqua verò placidè & ſolertèr ſali ſuperponatur evitata, quantum fieri poteſt, agitatione, & commotione ejus, tunc aqua, quæ in ſummitate fiſtulæ reperitur, ſalſedine non afficitur, & hoc etiam à Boile experimento comprobatum fuit: unde conjicitur, quòd reverà aqua ob ejus æquilibrium facilè poteſt commoveri, & ſic, repetitis convolutionibus, ſursùm & deorsùm ſecum tranſportare valet minutiſſimas ſalis particulas, & hoc citiùs conſequitur, ſi agitatio vehemens fuerit facta, nimirùm ab impellente externo, vel ab ignis vehementia per vitri poroſitates penetrante, & per aquam aſcendente; tamen quando in fiſtula anguſta & alta non æquè commodè & facilè aqua agitari, vel ſemèl incepta agitatione, promoveri non poteſt, tunc ſalis particulæ non aſcendunt uſque ad ſupremam aquæ ſummitatem, quia nimirùm, *licèt aqua*, æquilibrata à qualibet vi motiva, moveri & impelli poſſit, *nihilominùs* quando agitatio non eſt vehemens & copioſa, citò extinguitur, cum reliqua moles aquæ ſuprema non impulſa ob ſui naturalem inertiam, & aliqualem viſcoſitatem violentiæ motus aliquo pacto reſiſtat, proindeque impreſſus motus in infimis aquæ particulis citò retardatur, extinguiturque à reliquis aquæ partibus in quiete conſtitutis, & hac de cauſa motus debilis in fundo factus propagari uſque ad vaſis ſummitatem non poteſt.

Fermentationes, & extractiones chymicæ abſque motu fluidi menſtrui fieri nequeunt; at dubitatur an motus, qui in fermentatione obſervatur, ſit cauſa vel effectus fermentationis.

Inſuper, quòd prædictæ fermentationes, & tincturæ extractionum chymicarum fieri non poſſint abſque motu & agitatione fluidi menſtrui, conceditur, ut certum & evidens, ſed dubitatur controvertiturque, an motus, qui in fermentatione *obſervatur*, ſit cauſa vel effectus ejuſdem fermentationis, ſcilicèt an motus ille antecedenter ſit proprius fluidi corporis, & fluiditatem conſtituat, ſitque cauſa effectiva fermentationis, an è contra diſſolutio ſalium, & reliquæ fermentationes ab alia cauſa longè diverſa dependeant, à qua producatur veluti effectus motus ille, qui in fermentatione obſervatur. Modò ſi oſtenderimus quòd ſimplex gravitas fluidi ratione quadam mechanica, & juxtà leges æquilibrii inſinuare & impellere poteſt fluidi particulas intra poroſitates ſalium mineralium & vegetabilium, undè poſtea conſequatur agitatio & ebullitio, quam in fermentatione conſpicimus, procùl dubio non licebit ex hoc experimento inferre motum illum antecedenter fluido competere, & fluiditatem conſtituere.

PRO-

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CXLVIII.

Commotio aquæ, quæ in ſpongiæ madefactione contingit, non eſt propria ipſius aquæ, neque fluiditatem ejus conſtituit, ſed eſt effectus dependens à gravitate ejuſdem fluidi.

Immergamus priùs in aquam fruſtum ſpongiæ, conſtat ſpongiæ ſubſtantiam continere innumeras poroſitates exiguas, & inter ſe communicantes ad inſtar fiſtularum exiguarum, quæ aut aëre replentur, aut omnino inanes ſunt. Tunc nemo negabit, aquam proprio & naturali pondere inſinuari debere intra ſpongiæ poroſitates, quia verò hoc exequi non poteſt abſque motu, & agitatione ipſius aquæ, neceſſe eſt, ut ambientes partes fluidi contiguæ, & proximæ conſequutivo quodam motu agitentur, dum illæ intra ſpongiæ poroſitates immittuntur, quæ commotiones inæquales & variæ eſſe debent, & ad diverſas plagas tendentes, prout in ſpongiæ poroſitatibus ſupremis, infimis, & lateralibus aqua ingreditur; at quia ſemel aqua commota neceſſariò impetum concipit, ergò neceſſè eſt, ut vis prædicti impetus impreſſi minimè otioſa ſit, proindèque percuſſiones inferat tùm particulis ſolidis ipſius ſpongiæ, cùm etiam particulis aquæ contiguæ, quare non poterit extingui omninò prædicta agitatio, niſi poſt aliquod tempus, poſtquàm ſcilicèt ab impedimentis à glutine partium ejuſdemmet aquæ illatis, impetus præconceptus extinguatur. Patet ergò, quòd agitatio aquæ, quæ in ſpongiæ madefactione contingit, non eſt propria ipſius aquæ, neque fluiditatem ejus cònſtituit, ſed potiùs eſt effectus dependens à vi gravitatis ejuſdem fluidi, quatenùs juxtà naturæ inſtitutum, & hydroſtaticæ leges inſinuari debet intra ſpongiæ poroſitates, vel inanes, vel à leviori corpore aëreo occupatas.

PROPOSITIO CXLIX.

Commotio aquæ ad inſtar ebullitionis, quæ in pumicis madefactione obſervatur, non eſt propria & conſtitutiva fluidatis ejus, ſed eſt effectus dependens à pondere ejuſdem fluidi.

Immittatur poſtea intra aquam pumex, loco ſpongiæ, cujus poroſitates aëre refertæ ſunt, tunc aqua, ut potè gravior aëre, intra

præ-

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

prædictas poroſitates contento ſenſim in pumicis exterioribus foraminibus inſinuari debet, & proindè aëreæ particulæ, quæ porulos occupabant, expelli debent, & hæ, cùm in fundo aquæ permanere nequeant, neceſſè eſt ut ſursùm per aquam aſcendant expreſſæ à majori pondere ipſius aquæ; dum verò granula, ſeu ampullæ aëreæ, ſursùm feruntur, & ebullitionem quandam oculis repræſentant, fieri non poteſt, ut aqua, per quam tranſeunt, aliquo pacto non agitetur commoveaturque, tum exprimendo aërem, cùm etiam cedendo locum aëri tranſituro. Habemus jam novam cauſam agitationis & commotionis ipſius aquæ præter priùs expoſitam, quandò nimirùm aqua vi ſuæ gravitatis inſinuabatur intra ſpongiæ poros; nam præterea dum aërei globuli expreſſi, & à pumice excluſi per aquam aſcendunt, neceſſariò aqua agitari quoque debet, igitur univerſa illa commotio, & veluti ebullitio aquæ *habet* cauſam efficientem, quæ eſt ſimplex aquæ gravitas, quare non licèt inferre, quòd prædictus motus ebullitionis, qui in aqua poſt immerſionem pumicis conſpicitur, ſit ſignum, & evincat motum illum proprium eſſe ipſius aquæ, & fluiditatem ejus conſtituere.

PROPOSITIO CL.

Aquæ commotio, à qua gleba diſſolvitur diſpergiturque per eam, non eſt propria & fluiditatis conſtitutiva, ſed producitur à gravitate fluidi.

Si poſtea gleba arida intra aquam mergatur, quia inter pumicem, & glebam hoc diſcriminis intercedit, quòd parietes porulorum pumicis duri ſunt conſiſtentes, & inter ſe connexi & uniti; è contra, in gleba parietes pororum ſunt valdè fragiles & diſſolubiles; unde ſequitur, quòd aquæ particulæ vi gravitatis intra poros glebæ inſinuatæ nedùm expellant aërem ibi contentum, ſed etiam arenulas glebam conſtituentes, quæ tantummodò ſe tangunt, & nullo alio vinculo nec glutine nectuntur, facilè ab invicem diſſocient diſpergantque. Porrò cùm ad aquæ immiſſionem, & aëris expreſſionem, atque aſcenſum neceſſariò motus & agitatio ipſius aquæ conſequatur, hic verò motus abſque impetu eſſe non poſſit, qui cùm vim cujuſcunque ponderis finiti ſuperet, ut demonſtravimus,

In lib. de vi percuſſ.

facilè

Digitized by Google

facilè poterit exiguas illas arenulas diſſolutas nedum lateraliter, ſed etiam ſursùm aliquantiſper impellere, & hinc oritur turbida quædam nebula, quæ propè glebam demerſam conſpicitur diù perſeverans. Ex univerſa hac naturali operatione nemo ſanæ mentis eliciet aquæ particulas continuo & vago motu agitari naturali inſtinctu, & ab hoc principio produci glebæ diſſolutionem, diſperſionemque arenularum ejus, & feruoris, qui in aqua tunc temporis conſpicitur, nam hæc omnia habent ſuam cauſam neceſſariam, nempè aquæ gravitatem, quæ poteſt & debet nedum expellere ſursùm leves aëris particulas intra glebæ poroſitates contentas, ſed etiam diſſolvere & diſpergere ſuo impetu pulverulentas glebæ particulas per ipſammet aquam. De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CLI.

Major & velocior aquæ commotio, quæ in ſalium diſſolutione obſervatur, non pendet ab intrinſeco & naturali motu aquæ, ſed à ſimplici ejus gravitate.

Cogitemus poſtea ſalem eſſe glebam ab aqua diſſolubilem, qui conſtat ex ſuis minimis particulis figuratis, non undequaque ſe tangentibus, connexiſque, & proindè ſalis gleba habet innumeros porulos, & canaliculos interſperſos, qui ut plurimum non replentur, nec occupantur ab aëre, cùm ſint valdè exigui anguſtique, ſed aut à materia valdè tenui, vel potiùs vacui omninò ſunt. Conſtat aliundè, quod aqua facillimè ſali unitur, connectitur, ejuſque poroſitates penetrat, contra, ac in pumice, ligno, & aliis corporibus contingit, in quibus madefactio, & aquæ penetratio non fit, niſi longo tempore, & difficilè (ſivè hoc pendeat ab aëre contento in horum poroſitatibus, ſivè ab incongruentia pororum.) Ex hac, inquam, maxima facilitate, qua aqua ſalibus inſinuatur, licet inferre, quòd motu velociori accurrat ad occupanda illa ſalium foraminula, & ideò majori & vehementiori impetu diſſolvat ſeparetque particulas ſalium, eaſque vehementiùs quoque impellat unà cum reliqua ambiente aqua, quæ nedum conſequutivo motu celeriùs agitatur, ſed etiam ab aſcenſu leviorum particularum, quæ in porulis ſalium continebantur, commovetur.

De naturæ fluiditatis.

Non eſt poſtea difficile à vehementiori impetu & motu ipſis aquæ minimas ſalis particulas ad loca remotiora diſpergi atque transferri, quæ ſuo ſapore acri ferè univerſam aquam vaſis ampli inficiant. Et hic quoque conſtat univerſam hanc operationem fermentativam non pendere ab inteſtina motione partium aquæ fluxibilitatis conſtitutiva, ſed à ſimplici aquæ gravitate legibus mechanicis operante, ut dictum eſt.

Ex hac Doctrina ſequi videtur, quod completa diſſolutione ſalis, ejus particulæ, ut graves ad fundum vaſis caderent, & ſic aqua dulcis redderetur, quod eſt falſum.

Sed hic difficultas oritur, ſi verum eſſet, quòd à vi gravitatis aqua intra poros ſalium inſinuata impetum acquireret, & ſic ſalia diſſolveret, & fervorem crearet, ergò poſtquam ſemel completa eſſet diſſolutio ſalis, & extinctus fervor ebullitioque redacta eſſet aqua ſapida ad exactam tranquillitatem, non poſſent ſalis particulæ graviores ſpecie ipſa aqua ſuſpenſæ retineri in ipſamet aqua, ſed ſponte ſua ſaltem tardiori motu ad fundum vaſis deciderent, proindeque aqua ſuprema dulcis omninò remaneret, quod eſt falſum; igitur dicendum quòd non ab impetu fermentationis dependente à vi gravitatis fluidi particulæ ſalis diſperguntur, ſed potiùs ab inteſtina & naturali partium aquæ agitatione, fluiditatemque ejus conſtituente perpetuò novis ictibus & impulſionibus ſalis particulæ retinentur natantes intrà aquæ ſubſtantiam.

PROPOSITIO CLII.

Completa diſſolutione ſalis particulæ ejus innatantes non ſuſpenduntur ab inteſtina aquæ commotione, ſed ab ejus naturali glutine validiùs operante in ſuperficieculis particularum ſalium.

Sed huic difficultati reſpondeo, non ab impetu aquæ agitatæ, ſed ab alia longè diverſa cauſa graviores particulas innatantes ſuſtineri poſſe. Certum eſt, corporum particulas, quò tenuiores & minutiores ſunt, eò tardiùs per fluida deſcendere, ut contingit in pulvere terreſtri, in aëre vel aqua diſperſo, quia nimirùm in hiſce corpuſculis exiguis eorum ſuperficies externa ſemper magis ac magis creſcit in reſpectu ad ſuam gravitatem, ut alibi declaravimus; quia verò menſura impedimenti fluidi externi augetur, prout prædicta ſuperficies creſcit, cum nullum corpus per fluidum moveri

Digitized by Google

veri queat, quin ſucceſſivè è loco anteriori fluidum ei contiguum expellat, quotieſcumque vis impulſiva gravitatis minuitur pro molis diminutione, ſuperficies verò in multo minori, ſcilicèt ſubduplicata, proportione diminuitur, ſequitur, ut fluidi impedimentum minus decreſcendo, dum impetus gravitatis valdè minuitur, tandem ad æqualitatem & æquilibrium quam proximè accedant, & proindè hoc nomine particulæ minimæ fluido graviores motu ſemper tardiori in ipſo deſcendent, quo magis eorum moles imminuitur. De natura fluiditatis.

Præter eà quia experientia conſtat fluidi partes glutine aliquo necti inter ſe debere, ut poſtea fusè declarabitur, atque vis & energia prædicti glutinis ſit certi ac determinati gradus, huic verò contraponitur energia gravitatis & velocitatis, quæ ſemper magis ac magis imminui poteſt, prout moles ejus ſubdividitur, hinc fit ut tandem ad eam exiguitatem vis gravitatis & impetus redigatur, ut æquari præcisè poſſit energiæ glutinis ipſius fluidi, proindeque una alteri prævalere nequeat, unde, æquatis viribus, factoque æquilibrio, neceſſariò particulæ illæ graves in ipſo fluido innatantes in eodem ſitu quieſcere debent. Hac ratione fieri poteſt, ut minimæ ſalis particulæ per aquam diſperſæ & innatantes æquilibrari & quieſcere in ipſa aqua poſſint, proindeque aqua ſemper ſalſedinem retinere valet.

PROPOSITIO CLIII.

Vehementiſſima aquæ ebullitio, quæ in diſſolutione calcis apparet, pendet non ab inteſtino motu aquæ, ſed ab ejus gravitate, diſſolvente & exprimente igneas particulas, quæ in calce continebantur.

In calce poſtea intra aquam demerſa alia nova cauſa fervoris oritur, quia in exiguis calcinati ſaxi poroſitatibus, in ejuſque anfractibus includuntur innumeræ particulæ ignis ibidem inſinuatæ à ferventiſſimo ardore Fornacis, cùmque aqua ſuo pondere & fluxibilitate particulas calcis diſſolvendo vinculaque relaxando, apertis oſtiolis egreſſus concedatur igneis illis corpuſculis, quæ poſtea expreſſa ab excedenti aquæ pondere velociori motu ſursùm

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

per aquam aſcendunt, proindeque in tranſitu bullularum ignearum aquæ partes laterales celeriùs & vehementiùs agitantur.

PROPOSITIO CLIV.

Id ipſum verificatur in diſſolutione Metallorum ab aqua forti.

Id ipſum eadem ferè ratione producit aqua fortis vel regia in Metallis, dum enim intra illius poroſitates vi ponderis ejus inſinuatur, ſalibus, quibus aqua fortis referta eſt, veluti talis, ac ſcalpris abradit ſolidas aliquas Metalli particulas, ſimulque relaxat oſtiola, egreſſumque concedit materiæ igneæ ibidem contentæ, quæ expreſſa ab inſigni gravitate aquæ fortis velociſſimo motu per eandem aquam ſursùm aſcendit incluſa in ampullis exiguis & copioſiſſimis, quæ ebullitionem ferventem producunt, unà cum ingenti aquæ agitatione; quæ omnia immeritò ab inteſtina partium aquæ fortis agitatione quiſquam effici cenſeret, cùm adſit neceſſaria & evidentiſſima cauſa, nempè ſimplex gravitas aquæ fortis, quæ eſt impoſſibile ut intra poroſitates inanes, aut à leviori corpore oppletas, non inſinuetur, & proinde in ejus motu impetum non concipiat, cujus virtute exiguæ Metalli particulæ corrodantur, exprimaturque materia ignea in eo contenta, proindeque vehementiùs aqua agitetur, & tandem à vi ejuſdem impetus particulæ minimæ Metalli, licèt aqua graviores ſint, poſſunt hinc inde diſpergi, tranſportarique, & extincto fervore à naturali partium aquæ viſcoſitate retineri in media aqua poſſunt, quotieſcumque vis reſiſtentiæ aquæ æqualis ſit exiliſſimo ponderi earundem particularum metallicarum.

Aliquæ experientiæ noſtræ ſententiæ refragari videntur, quibus inferiùs ſatis faciemus.

Hic poſſent innumera phænomena afferri, quæ in prædictis diſſolutionibus ſalium mineralium & vegetabilium obſervantur, ut nimirùm cùm calx, aut metallum non demergitur intra aquam, ſed eminet, tangitque dumtaxat ſuperficiem ejus externam, & nihilominùs aqua aſcendit ſublevaturque penetrando ſalis & metalli poroſitates, & poſtea denuò deſcendendo diſperguntur ſolidæ particulæ efficiuntque univerſam aquam ſapidam, vel metallo imprægnatam; non minùs videmus aquam per fiſtulas tenuiſ-

ſimas,

Digitized by Google

ſimas, per ſpongias aquam contingentes ſupra ejus ſuperficiem, aſcendere. Unde quiſpiam dubitandi anſam arripere poſſet, non pendere has operationes à vi gravitatis, quæ naturæ ductu non ſursùm, ſed deorsùm impellere aquam fluidam poteſt.

De natura fluiditatis.

Sed hoc non officit doctrinæ ſuperiùs expoſitæ, nam in ſpongia, pumice, ſale, calce, &c. intra aquam demerſis neceſſariò vis gravitatis fluidi prædictas operationes efficit, hæ verò diverſæ operationes paritèr producuntur ab eodem principio gravitatis, ut inferiùs oſtendemus, patebitque neceſſitate quadam mechanica à gravitate, & momento aquæ fluidæ eam inſinuari intra elevatas fiſtulas, vel intra ſpongiarum, & ſalium eminentes poroſitates. Unde elicere poſſumus, quòd ex prædicto motu fermentationis deduci non poteſt, quòd in fluido partes ejus perpetuò inteſtino motu agitentur, à qua commotione fluiditas efficiatur, & ab hac veluti à cauſa, *diſſolutiones* ſalium metallorum, &c. non dependeant.

Sed interim ex demonſtratis evidenter rejicitur oppoſita ſententia. Cap. 8.

Deinde expendenda eſt præcipua figura particularum aquam componentium juxtà Carteſii mentem. Putat enim prædictas particulas oblongas virgulas flexibiles & lubricas eſſe, uti ſunt anguillæ, quæ variis modis contortæ ſe mutuò amplexentur, & componant aggeriem nodoſam, in qua variis modis complicatæ excurrunt, varièque flectuntur, & ſic fluiditatem aquæ componere atque efficere. Et hinc rationem eliciunt, quare guttæ aquæ è ſupremis arborum ramis ac foliis pendentes non decidunt, ſed tenaci quodam vinculo retinentur, hocque confirmare nituntur tali exemplo; multotiès è caſei fragmento ſursùm elevato, & ab ejus prona facie pendet aggeries plurimorum vermium, qui nedùm non decidunt deorsùm, ſed componunt veluti quandam gibboſitatem deorsùm pendentem, dum tamen prædicti vermes miris modis agitantur & inflectuntur.

Ex Carteſio aquæ particulæ ſunt oblongæ, flexibiles, ut angulæ, perpetuò agitatæ, & hinc guttas aquæ pendulas ſuſtineri poſſe cenſent.

PROPOSITIO CLV.

Oſtenditur abſurditas talis poſitionis Carteſianæ.

At ſi talis eſt aquæ natura, ſequitur ut ejus particulæ ſint animatæ, oportet enim ut percipiant & eligant motus & inflexiones, quæ neceſſariæ ſunt ad prædictum effectum producendum.

 Nam

Digitized by Google

CAP. VII. De natura fluiditatis.

Nam ſicuti illi vermes neceſſè eſt ut partim inſinuentur in ſupremas caſei poroſitates, non directè, ſed tortuosè capita inflectendo, ut nimirùm efficiant hamos, vel uncinos, & è contrà infimæ partes vermium pendentes debent quoque inflecti, ut alios uncinos efforment, in quibus ſubſequentes vermes adrepant, debentque paritèr ſubſequentes vermes non ſecùs incurvari, ut duplices uncinos componerent in ejus extremitatibus. Id ipſum efficere deberent anguillæ illæ aquam componentes. At quomodo perſeverare poſſet aggeries prædictarum aquæ anguillularum, niſi prædictæ earum curvitates ſumma ſolertia & providentia fierent, & perſeverarent, prout neceſſitas ſuſtentationis ponderis earundem exigit. Et ſi non providentia, ſed caſu, ut conſentaneum eſt, moventur, quomodo poſſent perpetuò agitari & inflecti, quin aliquando uncini illi diſſoluti ſe mutuò non retinerent? videtur enim impoſſibile ut univerſa maſſa *virgularum* aquæ aliquando, ſaltem per breve tempus non dirigatur, vel ſaltem diverſo modo flectatur, quàm opus eſt, ut continuata ſeries hamorum vel uncinorum ſe viciſſim ſuſtinentium non efformetur, & ſic fieri poſſet ut tota gutta aquæ pendens, aut aliqua ejus portio, ſolutis vinculis, directiſque uncinis, deorsùm laberetur, quod tamen eſt falſum. Tandem, ſi attentè *conſideretur* ſtructura animalium, optimè percipitur non poſſe vermem inflecti ac conſervari in aliquo ſitu curvo abſque vi & tractione muſculorum, ut nimirùm eorum fibræ decurtentur, relaxatis fibris contrapoſiti muſculi. Hoc autem quàm ſit durum, & incomprehenſibile in particulis ipſius aquæ ſupponere unuſquiſque per ſe videt. Si igitur ſalvari poteſt aquæ fluiditas, & tenacitas illa, qua guttæ pendentes retinentur faciliori & evidenti poſitione, ut mox patebit, quis quæſo præeliget hanc violentam, difficilemque hypotheſim? nulla igitur eſt neceſſitas ponendi formam & motionem partium aquæ tam abſurdam incomprehenſibilemque, ut facultates, & inſtrumenta eadem, vel analoga iis, quæ in animalibus natura efformavit, ponantur.

PRO-

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CLVI.

Fluida aquea habere viſcoſitatem aliquam, quæ ſalvari non poteſt abſque machinulis flexibilibus & reſilientibus, à quibus aquæ particulæ, veluti lanugine, ambiuntur.

Poſtremo loco dicendum eſt de alia fluidi paſſione, quæ in exiguis ejus partibus obſervatur, non autem in grandioribus; conſtat enim experientia, aquam, & cætera fluida, naturam quandam glutinoſam & viſcoſam habere, quod quidem evincitur ex eo quod guttæ fluidæ ſuſpenſæ pendent è ſupremis ramis arborum, & ſi quis velit particulam ejuſdem guttæ à reliqua ejus maſſa divellere, perſentiet reſiſtentiam aliquam, & ceſſante vi externa, denuò gutta ſponte recolligitur; quòd verò prædicta operatio pendeat à glutine, conſtat ex eo, quòd ſi aquæ puriſſimæ addatur miſceaturque ſuccus, vel maſſa aliqua glutinoſa, & viſcoſa, tunc quidem guttulæ pendentes ampliores fiunt, in fila tenuiſſima ſatis longa extenduntur, atque in membranas graciliſſimas attenuantur quoties inſufflato aëre efficiuntur bullæ ingentes, quas Pueri efformare ſolent. Sic videmus ſalivam viſcoſam, vel aquam cum albugine ovi, vel ſaponi admixtam extendi in tenuiſſima fila, & denuò recolligi, qui effectus procùl dubio illi viſcoſitati admixtæ tribui debet. Si igitur tam inſignis effectus producitur à grandi copia glutinis, vel humoris viſcoſi, quis dubitabit eundem effectum, quando eſt minùs inſignis, productum fuiſſe à minori copia ejuſdem glutinis, & viſcoſi humoris? Sed nemo ferè dubitat in aqua, & in reliquis fluidis viſcoſitatem, aut quid analogum glutini in exiſtere, dubitatur ſolummodò de cauſa prædicti glutinis, cùm hæc poſſit eſſe externa, & interna, duo enim corpora uniri poſſunt, & reſiſtere ſeparationi, cùm à cauſa externa impelluntur unum versùs aliud, vel potiùs ab aliqua vi motiva qualis eſt illa, quæ in Magnete, & magneticis corporibus obſervatur. Sed hæc inferiùs refellentur; alii poſtea recurrunt ad figuras hamatas & uncinatas corporum gluten componentium. Sed meo judicio videntur hujuſmodi curvitates, & uncinos per ſe minimè viſcoſitatem efficere poſſe, quia poſtquam actu uncini, & hami illi diſſoluti,

In lib. de vi percuſſ.

Digitized by Google

CAP. VII. De natura fluiditatis.

luti, & disjuncti ſunt, nullam vim haberent ſeſe denuò recolligendi & uniendi; poſſet profectò hoc effici, ſi prædictæ hamatæ figuræ eſſent flexibiles & reſilientes, ut machinæ, & arcus, qui poſtquam diſtracti ſunt, vim habent ſe contrahendi. Quod verò particulæ fluidi machinæ naturam participent, confirmatur ex eo, quòd fluida, quæ rigida & dura reddi poſſunt, poſt refrigerationem flecti poſtea, & reſilire, & dirigi ſponte videmus, cum ſumuntur graciles laminæ prædicti corporis indurati, ut patet in glacie, vitro, ferro, &c. Quòdque præterea veriſimilis ſit prædicta poſitio machinularum in fluidis, patet exemplo aëris, qui reverà componitur ex particulis reſilientibus ad modum machinæ, ut ſuperiùs oſtenſum eſt; igitur non erit impoſſibile, ut eandem naturam fluida denſiora participent, ſcilicèt conſtent ex iiſdem machinulis, alitèr tamen efformatis, quàm in aëre. *Verum tamen eſt*, quòd prædictæ machinulæ in aqua, & ſimilibus fluidis, debent eſſe valdè ſuperficiales, veluti lanugo quædam tenuis & debilis inveſtiens quodlibet aquæ minimum, ſcilicèt concipi debet interna & individua quælibet aquæ particula ſolida, & dura, cujus figura ſit octaedra, vel alterius ſimilis figuræ; hæc, inquam, extrinſecè ambiri debet à tenuiſſima lanugine, quæ flecti & reſilire poſſit ad modum machinæ. Sed oportet ut prædictæ machinulæ ſint breves, contortæ, & exigui roboris, ut nimirùm minimam & inſenſibilem vim habeant, nec poſſint impedimentum ſenſibile afferre fluxui interno earundem partium aquæ.

Proponuntur difficultates aliquæ circa vim glutinis fluidorum.

Sed circa vim prædicti glutinis fluidi nonnullæ difficultates occurrunt. Prima, quomodò & quare partes fluidi facilè ſuper ſe ipſas excurrere poſſint, difficilè verò à tota maſſa fluida divelli ſegregarique valeant. Secunda, quare lamina ſolida, quæ inſenſibilitèr magis vel minùs gravis ſit, quàm fluidum deorsùm aut surſùm aſcendere poſſit in ipſomet fluido, ex quo deducunt nullam viſcoſitatem in ipſo fluido reperiri. Tertia, quare aliqua fluida non miſcentur, imò fugiunt alia fluida, & ſolida corpora, uti aqua non miſcetur cum aëre, neque cum oleo, neque cum hydrargyro, & quodlibet ex prædictis corporibus ſejungitur, & refugit reliqua corpora, quæ ſibi analoga non ſint.

PRO-

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

PROPOSITIO CLVII.

Quare partes fluidi ſuper ſeipſas fluere poſſint, difficilè verò à tota maſſa fluida pendula divelli disjungique queant, rationem reddere.

Quoad primam videtur machina ejus naturæ eſſe, ut tantò majorem energiam, aut reſiſtentiam habeat, quantò à majori violentia diſtrahatur, ut conſtat experientia, ſi enim arcus calybeus violentiſſimè flectatur, vel dilatetur, videmus quòd ſemper magis ac magis reſiſtit diſtractioni majori & validiori energia, quò magis explicatur vel inflectitur machina; ſed quia partes aquæ connectuntur ad invicem ſuperficie tenùs ob jam dictam lanuginem, fit, ut quotieſcumque divellere tentamus unam aquæ partem ab alia, tunc prædictæ machinulæ lanuginem componentes inter ſe connexæ violenter diſtrahantur; & proindè majorem reſiſtentiam habeant, quàm partes ejuſdem aquæ, quæ ſimplici contactu ſolummodò uniuntur abſque eo, quòd eorum machinulæ diſtractionem patiantur; unde fit ut minori tenacitate connectantur, & ideò ob flexilitatem extremarum partium dictæ lanuginis facilè una aquæ pars ſuper alteram moveri & fluere poſſit: quia vero actus & operatio ipſa divulſionis aquæ ab aqua ſecum involvit violentam machinularum aquæ diſtractionem, non item fluxus aquæ per aquam, hinc ſequitur ut in diſtractione & divulſione reſiſtentia percipiatur, non verò in fluxu ejuſdem aquæ ſuper reliquas ejus partes. Similiter in gutta pendente particulæ minimæ aquæ ſuperficiem ejus extrinſecam componentes, mutuò ſe connectunt vinciunturque, connexis nempe machinulis, à quibus aquæ particulæ ambiuntur, veluti à lanugine quadam, ut dictum eſt; quia verò prædictæ partes externæ ſuſtinent, nedùm pondus proprium, ſed etiam gravitatem omnium partium internarum ejuſdem guttæ, & proindè omnium maximè comprimuntur, fit ut prædictæ machinulæ externæ maximè diſtrahantur extendanturque, & ſic efficiant veluti reticulum tenax & conſiſtens, internæ verò partes guttulæ, quia minus pondus ſuſtinent, immo ſuſtinentur à reticulari prædicta ſuperficie externa aquæ, & non univerſam ponderis vim pa-

De natura fluiditatis.

patiuntur, uti externæ partes, ideò minùs, quàm externæ machinulæ diſtrahuntur, & propterea debiliori tenacitate ſe mutuò nectunt, & hinc fit ut altera ſuper alteram excurrere facilè poſſit, ut conſtat experientia, videmus enim internas guttulæ partes vago motu agitari fluereque.

PROPOSITIO CLVIII.

Oſtenditur aquam vi glutinis parumper reſiſtere penetrationi corporum ſolidorum per eam diſcurrentium.

Circa ſecundam dici poteſt, quòd reverà adſit puſilla aliqua reſiſtentia, cum dura lamina fluidum penetrat, & confricat laterales partes ejus, quæ reſiſtentia ob ſui exiguitatem convinci non poteſt ab experimentis aliquorum. Et profectò ſi reverà nullam viſcoſitatem fluidum haberet, nil omninò penetrationi alterius corporis reſiſteret, & ideò quodlibet corpus gravius ſpecie quàm aqua in ea deſcenderet, & quodlibet minus grave ſpecificè aſcenderet ſursùm, neque exceſſus perimetri, aut ſuperficiei corporis demerſi reſpectu gravitatis ejus poſſet omninò prohibere deſcenſum, vel aſcenſum in aqua, ſed ſolummodò tarditatem afferret, non autem quietem abſolutam, ut fatentur Ghetaldus, Stevinus, & *alii*. Modò minutiſſima grana terrea, ſalium, metallorum, & non minùs particulæ minimæ corporum leviorum ligni, aëris, &c. licèt habeant excedentem & grandem ſuperficiem, reſpectu puſillæ gravitatis eorum, non tamen poſſent omninò quieſcere in medio aquæ; ſed lentiſſimo motu aſcenderent, vel deſcenderent, ut exigit exceſſus, vel defectus gravitatis ſpecificæ corpuſculorum demerſorum à gravitate fluidi aquei; ſed hoc eſt falſum, metalla enim, ſales, & aër, in minutiſſima granula redacta, immobilitèr in medio aquæ quieſcunt, & ibidem perſeverant; igitur falſum eſt aquam glutine omnino privari, & nil prorsùs penetrationi reſiſtere; erit igitur aliquantiſper aqua glutinoſa, habebitque ſaltem aliquam puſillam, & ſuperficialem viſcoſitatem. Adde quòd partes intermediæ fluidi cùm ſint æquilibratæ atque ſuſtineantur exiguam compreſſionem creant, & proindè machinulæ ſuperficiales particularum aquæ ſubjectæ non poſſunt valde diſtrahi vel conſtringi, & ſic minimam vim reſilientem exercere poſſunt.

Sed

Digitized by Google

De natura fluiditatis.

Sed dices, ſi aquæ particulæ à prædicta lanugine ambiuntur, ergo aqua non minùs quàm aër condenſari deberet, quod repugnat experientiæ. Reſpondeo, quòd prædicta lanugo valdè exigua eſt, reſpectu internæ ſoliditatis cujuslibet globuli aquei, & ſic non negatur quòd aliquantiſper aqua condenſari conſtiparique poſſit, tamen ob inperceptibilem parvitatem ſenſum fugit.

PROPOSITIO CLIX.

Aquam condenſari parumper ob cedentiam lanuginis ejus experimento probatur.

Et hoc ſatis concinnè confirmari poſſe videtur à præclaro experimento, facto in aula Sereniſſimi M.D. Hetruriæ, is juſſit (ut mihi relatum fuit) cavam pilam argenteam aqua repleri, atque exactiſſimè claudi, ac ferruminari, quæ poſtea gravi malleo contuſa, priòrem ſphæricitatem amiſit, proindeque internum ejus ſpatium evidenti contractione diminutum fuit, cùm conſtet figurarum iſoperimetrarum ſphæram eſſe omnium capaciſſimam, neceſſè ergo fuit ut moles aquæ, quæ priùs ingens ſpatium ſphæricum replebat, aliquo pacto ſtringeretur anguſtareturque, tunc mirabile ſpectaculum ſe obtulit, nimirùm undique pila argentea exſudare cæpit effundendo exiguos globulos aqueos ſimiles illis, qui in cute noſtra, dum ſudamus, apparere ſolent. Gaſſendus poſtea refert in ſimili pila contuſa, poſtquam exiguum foramen aperuiſſet, longiùs aquam proſilientem ejeciſſe. Ex his omnibus videtur elici poſſe aliquantiſper aquam ante exſudationem, aut ejectionem condenſatam fuiſſe.

Et licèt reſponderi poſſet, vas prædictum poſt contuſionem violentèr ſe diſtendiſſe, & dilataſſe lateralitèr, & hac ratione capacitatem ejus auctam ſupplere potuiſſe conſtrictionem factam à contuſione, & violentam diſtractionem illius laminæ argenteæ ad modum machinæ ſe reſtringendo facilè potuiſſe effluvium illud ad inſtar fonticuli, vel exſudationem per poros dilatatos efficere; nihilominùs videtur incredibile in illa violentiſſima compreſſione, facta in actu percuſſionis, aquam ne minimum condenſatam fuiſſe, ſaltem per breviſſimum tempus, quæ condenſatio præclarè ſalva-

 tur

De natura fluiditatis. tur in noſtra poſitione, quia ſcilicèt particulæ aquæ duriſſimæ ambiuntur, veluti à lanugine machinularum flexibilium, quæ parumper poſſunt comprimi, condenſationemque pati.

PROPOSITIO CLX.

Exiſtentia lanuginis aquæ ab experimento ſuadetur.

Ex eadem hypotheſi texturæ partium aquæ & aëris reddi poteſt ratio alterius pulcherrimi experimenti. Si enim rotunda phiala vitrea per anguſtiſſimum ejus foramen aqua repleatur, tunc ſi ore inferiùs inverſo ampulla revolvatur in aëre aqua non defluit, at ſi poſtea ampullæ orificium vinum (rubrum commoditatis gratia) contingat in ſubjecto vaſe contentum, tunc videbis per id ipſum foramen aquam eodem tempore deſcendere, *& ſimul* vinum aſcendere in tenuiſſima fila extenuatum; & profectò mirabile videtur, poſſe vinum per medietatem orificii tranſire, dum per reliquam medietatem aqua defluit, & hoc in aëre ſimili modo fieri non poſſe, licèt majori exceſſu aquæ gravitas aërem ſuperet, quam gravitatem vini. At hoc (ni fallor) contingit ex eo, quod vinum aquæ naturam participat, cum non ſit vinum niſi pura aqua, cui immiſcentur plures ſpiritus & tartara, & hac de cauſa facilè particulæ vini per aquam excurrere & fluere poſſunt; at non ſic aër, qui ex grandioribus ſpiris componitur, & propterea mixtionem cum aqua refugit, ejuſque effluvium impedit, quatenus in fundo orificii guttula aquæ pendens quaſi reticulum ſuis villis violenter diſtractis efformat, & ſic non facilè poſſunt diſſolvi diſgregarique à grandioribus aëris ſpiris ſimùl pariter inter ſe adnexis intricatiſque, & hac de cauſa non poteſt aqua effluere eodem tempore quo aër per idem foraminulum aſcendere non poteſt.

PROPOSITIO CLXI.

Eadem lanugo fluidi impedit miſcellam fluidorum diverſæ naturæ & conſiſtentiæ.

Ad tertiam dico, quòd revera ob defectum analogiæ non miſcentur aliqua fluida inter ſe, neque aliqua ſolida corpora madefa-

Digitized by Google

deſaciunt; at prædicta analogia non conſiſtit in ſimilitudine, & ſymmetria pororum corporis fluidi, nam, ut deinceps dicemus, aqua per aquam penetrare & fluere poteſt, licèt ejus pori ſint, ob ejus exiguitatem, incapaces aquearum particularum; igitur vera cauſa (ut puto) quare aqua non miſcetur oleo & aëri, eſt quia lanugo externa aquæ penetrare nequit oleum vel aërem, forſan quia machinulæ pilorum lanuginis aquæ offendunt facieculas, & lanugines partium olei vel aëris, à quibus flectuntur incurvanturque, & ſic à vi machinæ reſilientis nedum prohibetur penetratio prædictarum aquæ particularum, ſed inſuper ab invicem ſegregantur. In ſolidis verò corporibus ſi adſit incongruentia pororum, partes fluidi non madefacient ſolidum corpus, ut hydrargyrum lignum non madefaciet, ſi verò pori congruentes fuerint, tamdiù retardatur miſcella, & madefactio, quamdiù non explicatur lanugo particularum aquæ, quæ in primo occurſu inflexa fuerat. Cauſa verò & vis impulſiva, quæ imppellit prædictas fluidi particulas intra ſolidi poroſitates, poſtea aſſignabitur.

De naturà fluiditatis.

Cauſam inquirere ſpontaneæ elevationis exiguarum aquæ particularum ſupra aquæ libellam in ipſo aëre.

CAPUT VIII.

CAP. VIII

Veritatem Archimedeæ doctrinæ luculentèr ſuperiùs confirmavimus, quod ſcilicèt omnia elementaria corpora, ſive fluida, ſive conſiſtentia, gravitatem habent, eamque exercent etiam in propriis locis, unde deducitur impoſſibile eſſe ut aqua v. g. leges æquilibrii tranſgrediatur, atque perturbet pulcherrimum atque admirabilem ordinem, diſpoſitionemque partium univerſi; ſcilicèt alterando, atque deformando figuram ſphæricam, unde infertur, quòd aqua nullo pacto poſſit pendula ſuſtineri in medio aëris per aliquod tempus, neque poterit elevari ſupra ſuperficiem ſupremam totius aquæ ſubjectæ, efficiendo nimirùm montuoſitates aqueas, vel ſponte ſua aſcendendo per cavitates fiſtularum ſupra aquæ infimam libellam elevatarum. Et hoc nedùm ipſa ratio perſuadet, ſed etiam ſenſus evidentia oſtendit in grandioribus aquæ portionibus.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

Digitized by Google

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

E contrà, videmus in parvis guttulis aquæ, & reliquorum fluidorum univerſalem regulam prædictam minimè verificari; aquæ enim guttæ in foliis arborum non intra earum cavitates ſtagnantes quieſcunt, explananturque, ſed tumidæ elevantur ut monticuli, & ſphæricam figuram quodammodò affectare videntur. Similiter aliæ guttæ pendulæ ſuſtinentur è ſupremis ramis arborum, neque à naturali earum gravitate deorsùm impelluntur; imò ſi prædictæ guttulæ pendulæ à contactu digiti, vel feſtucæ deorsùm levitèr trahantur, ceſſante vi externa, ſponte ſua aquea illa mammilla retrahitur ſurſum; ſimiliter in fiſtulis tenuiſſimis, in ſpongiis, atque in filtris manifeſtè aqua ſponte ſua aſcendit ſupra libellam aquæ ſubjectæ. Cùmque doctrina illa univerſalis æquilibrii in dubium revocari nequeat, neceſſè eſt ut aliæ novæ cauſæ, quæ in *hiſce* guttulis fluidis operantur, efficiant prædictam effectuum diverſitatem, quam dignoſcere erit operæpretium.

In guttis exiguis perturbatur univerſalis regula, qua fluida, ut gravia, explanari debeant.

Et primo loco inquirenda eſt cauſa, à qua guttæ fluidi ſphæricè contornari, elevari, ſuſpendique poſſunt ad ſimilitudinem monticuli. Et procùl dubio fatendum eſt, aquæ guttulas, aut vi naturali, & intrinſeca ſponte ſua uniri conglobarique, & ſic efficere ſphærulas illas aqueas, vel hoc à violentia aliqua externa effici; non deſunt utriuſque ſententiæ Fautores. Aliqui enim affirmant ab aëre ambiente comprimi aqueas guttulas, vel pondere, vel vi elaſtica aëris, aut utroque modo eas undique conſtringendo, & conſtipando. Quia verò nunquam eædem guttæ aqueæ naturalem gravitatem amittunt, ſed ſemper eam exercent; fit ut in exiguis guttulis minima earum gravitas ſuperari poſſit à vi compreſſiva aëris. Cùm è contrà in guttis amplioribus vis gravitatis ſuperet ejuſdem aëris vim compreſſivam, & proindè deprimantur explanenturque in cavitatibus terræ.

PROPOSITIO CLXII.

Aëris vis compreſſiva non eſt cauſa tumoris rotundi guttularum fluidi.

Hæc profectò ſententia pluribus difficultatibus obnoxia eſſe videtur, quia, ut animadvertit Ingenioſiſſimus Portius Amicus noſter,

Digitized by Google

noſter, vis ejuſdem aëris compreſſiva unius & ejuſdem roboris & energiæ eſſe debet, igitur ſemper eundem effectum producere valet, & proindè quotieſcunque ejus actio exercetur contra duas inæquales reſiſtentias, major & inſignior operatio efficietur in ſubjectum minùs reſiſtens, quàm in aliud. Conſiderentur modò duo fluida inæqualitèr gravia ſpecie, ſcilicèt hydrargyrum, & aqua communis, certum eſt guttam mercurii quatuordecies ponderoſiorem eſſe gutta aquea ejuſdem molis, quia verò vis aëris externa comprimens hæc duo fluida ſemper ejuſdem roboris eſt, igitur non poterit conglobare, & ſphæricè contornare guttam mercurii æquè amplam, ac eſt alia gutta aquæ; cùm mercurius gravior, & ideò magis reſiſtens requirat majorem vim compreſſivam, quàm aqua minùs gravis; ergo gutta mercurii, quæ ab eadem *energia aëris* contornari debet una pars decimaquarta, oportet ut ſit amplitudinis guttæ aquæ paritèr ſphæricè conglobatæ; igitur eſt omninò impoſſibile ut aër efficiat ſphærulam mercurialem grandiorem, quàm aqueam; at quia hoc conſtat experientia, guttæ enim mercurii, quæ ſupra tabulam planam ſphæricè contornantur, agitanturque, non minores eſſe videntur, quàm guttæ aqueæ, quæ ſupra Braſſicæ folia conglobari ſolent: Non erit igitur aëris vis compreſſiva vera cauſa turbinationis aquæ, vel mercurii.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXIII.

Alia experientia id ipſum confirmare.

Præterea ſi energia gravitatis, aut vis elaſtica aëris eſt illa, quæ guttas fluidi undique comprimendo eas ſphæricè tumefacit, igitur illæ guttæ, quæ ab aëre rariſſimo, aut infinitè expanſo ambiuntur, minùs comprimi deberent, quàm ab aëre copioſo, & maximè condenſato; igitur in vaſe Torricelliano, facto vacuo, ubi nullæ, aut ſaltèm exiliſſimæ aëris particulæ reperiuntur, minùs elevari, & magis contuſæ eſſe deberent, aut valdè diminutos & exiguos globulos efficere deberent prædictæ aqueæ guttulæ à foliis Braſſicæ ſuſtentatæ, quàm illæ, quæ ab aëre valdè condenſato ope follium, vel inſtrumenti pneumatici in aliquo vaſe, quod tamen

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

tamen falſiſſimum eſt, æquè enim tumidæ ſphæricè ſuſpendun- tur, & ad eandem altitudinem & magnitudinem elevantur guttæ, aqueæ in vacuo Torricelliano ab aëre rariſſimo, quàm ab aëre valdè denſo & conſtipato, ut in Academia Experimentali Medicea experti ſumus.

PROPOSITIO CLXIV.

Ut partes Elementi aquæ ſphæricè circà centrum terræ contornentur, oportet ut vires motivæ earum versùs centrum non ſint ſemper inter ſe æquales, ſed habeant eandem proportionem quam earum diſtantiæ à centro.

Ad hæc poterit evidenti demonſtratione (ni *fallor*) evinci aqueas guttas non conglobari ſphæricè à vi externa aëris compreſſiva. Si enim perpendamus, quare univerſum aquæ elementum circa centrum ſyſtematis elementaris ſphæricè conglobatur, percipiemus hoc effici quia partes aquæ habent vim ſe movendi directè versùs centrum terræ, eſtque talis vis motiva in eodem corpore homogeneo aquæ non ſemper ejuſdem gradus, niſi cùm partes externæ à centro terræ æquè recedunt.

TAB. VIII Fig. 7.

Sit ergo punctum E centrum globi terraquei, & ſupponamus aquam ABCD inæqualitèr diſtare à centro E, ſcilicèt à vi externa, v. g. ſit elevatus mons aqueus MAK ſupra reliquam ejus ſuperficiem ſphæricam BCD; & ſiquidem vis motiva deorsùm impellens versùs centrum E eſſet ejuſdem energiæ in aqua A, atque in B, non poſſet deprimi ſuprema aqua A deorsùm, expellendo & ſuperando reſiſtentiam aquæ B vel D, quia nimirùm potentia æqualis in æqualem minimè agere poteſt. Neceſſè ergò eſt ut aqua elevata MAK majorem vim compreſſivam habeat, quam aqua B: eſtque hoc evidentiſſimum, quia moles aquæ EA, quæ altior, copioſior, & ideò gravior eſt, ſuperabit reſiſtentiam minùs elevatæ aquæ EB, & minoris molis; Igitur vera cauſa, quare elementum aquæ circa centrum terræ ſphæricè contornatur, eſt, quia partes aquæ cum reliquis continuatæ magis à centro terræ elevatæ, majorem vim compreſſivam habent, quàm aliæ partes minùs à prædicto centro recedentes.

PRO-

Digitized by Google

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXV.

Si circa centrum orbis elementaris duæ fluidæ ſphæræ concentricæ collocentur, quarum exterior gravis ſit, non verò interior, quæ habeat montuoſitatem aliquam, compreſſio univerſalis fluidi ambientis non poterit montuoſitatem contenti fluidi contundere.

TAB. VIII Fig. 7.

Supponamus modò mercurium ABCD non habere vim ſeſe uniendi, ſcilicèt non habere gravitatem, patet quòd ſi prædictum hydrargyrum poneretur circa centrum E totius regionis elementaris, ſponte ſua non efficeretur ſphæricum, ſed retineret eandem montuoſitatem MAK. Supponamus poſtea mercurium à ſphæra aëris FGHI circundari, & habeat prædictum fluidum ambiens gravitatem, & principium motivum versùs centrum ejus E, & proindè maſſa mercurialis ABCD undique comprimetur à fluido ambiente FGHI; ſitque prædictum fluidum ſibi homogeneum, ſcilicèt ſit uniformitèr grave. Dico quod ambiens fluidum nulla ratione mercurium ABCD ſphæricè contornabit; quia fluidum ambiens comprimit comprehenſum fluidum præcisè, quantum exigit menſura gravitatis ejus; eſt verò gravitas fluidi FA ad gravitatem alterius partis BG ut altitudo, ſeu moles illius ad hujus molem (cum ſupponatur fluidum ſibi ipſi homogeneum) & eſt moles fluidi FA minor, quàm GB, igitur fluidum FA minùs gravitat, & ideò minùs comprimit ſubjectum fluidum AE, quàm fluidum GB comprimat ſibi ſubjectum fluidum EB; ſed eſt impoſſibile ut minor vis compreſſiva fluidi ambientis FA impellat deorsùm, & contundat montuoſitatem fluidi MAK, quin expellatur ſursùm humilior pars ejuſdem fluidi EB; & hæc ſursùm expelli nequit niſi cædat vis compreſſiva gravitatis totius fluidi GB, igitur deberet vis gravitatis major totius aquæ BG ſuperari à potentia minoris gravitatis FA, quod eſt impoſſibile, ergò vis compreſſiva externa aëris, vel cujuslibet alterius fluidi, non poteſt efficere tumorem illum ſphæricum, quem in guttis mercurii & aquæ obſervamus, quotieſcunque prædictæ guttæ gravitate carerent, & in centro regionis elementaris collocatæ eſſent.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXVI.

Non poſſe guttulas fluidi ſphæricè conglobari ab univerſali ambientis aëris compreſſione demonſtratur.

TAB. VIII. Fig: 8.

Reſtat modò ut id ipſum oſtendamus in guttis aqueis in ſuperficie noſtræ telluris exiſtentibus. Gutta aquea ABCD ſuſpenſa ſit filo GA, ut pavimentum VX non attingat, & ſuppoſito, quòd ab Oceano aëreo RS undique gutta ſuſpenſa contundatur, & veluti forcipe conſtringatur, nempè supernè à columnis aëreis GA, lateralitèr à cylindris GH & SD, & infernè à columnis aëreis reflexis RVB & SXI. Dico ab aëreo Oceano minimè guttam ABCD ſphæricè contornari. Quia guttæ aqueæ partes AHCD omninò carent vi motiva, qua ferantur versùs centrum ejuſdem guttæ, eo quòd pars ejus ſuprema A trahitur ſursùm à filo GA, infima verò C tendit deorſum ut gravis, ideò duæ partes oppoſitæ A & C à ſe invicem fugiunt, & proindè potius conantur à centro guttæ recedere, quàm ad ipſum ferri, & cum eo uniri; partes verò collaterales H & D, ſive vim gravitatis exerceant, ſive non, nunquam tamen horizontali motu versùs guttæ centrum naturali inſtinctu tendent, ergò ſi concipiatur centrum guttæ ABCD, ac ſi eſſet centrum ſyſtematis elementaris, partes guttæ cenſeri poſſent non graves. His poſitis intelligatur ſuperaddita, vel elevata eminentia, ſeu mammilla aquea H in laterali loco guttæ, tunc aëreus Oceanus RS nedum ſupernè ſuperficiem A, ſed etiam latera ejus H, D, & infimas facieculas B, C æquali energia comprimet, tum ratione gravitatis, cum ratione virtutis elaſticæ ejus. Habemus igitur caſum ſimilem ei qui in precedenti propoſitione ſupponebatur, ſcilicèt gutta ABCD, cujus partes non nituntur uniri, nec ſponte ferri versùs centrum ejuſdem guttæ, & ab aëre æqualibus viribus undique comprimitur; quare eſt impoſſibile, ut mammilla H contundatur, hoc enim, ut dictum eſt, exigit majorem vim compreſſivam in H, quàm in D; non poterit ergo prædicta gutta præcisè contornari, & acquirere tumorem ſphæricum.

Id ipſum verificari in guttulis aqueis pavimento innixis, patet ex eo, quòd ſaltem collaterales partes ejus H & D carent vi motiva

Digitized by Google

va horizontali, qua ferantur versùs guttæ centrum, & tunc mammilla H non poterit contundi ab aëre GH, cum ejus vis non ſit major vi compreſſiva aëris SD. Unde colligitur, quòd compreſſio fluidi aërei RSXV nullo pacto globoſitatem guttularum aquæ creat, quare fatendum, eſt ab alia longè diverſa cauſa hoc provenire. Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

Videndum modò eſt, an à vi intrinſeca, & naturalii mercurii, vel aquæ prædictæ guttulæ ſuſpendantur & tornentur.

PROPOSITIO CLXVII.

Guttulæ fluidæ non poſſunt ſponte à vi intrinſeca, & naturali tumorem & ſphæricitatem acquirere.

Quia guttæ fluidæ diverſis in locis collocari efformarique poſſunt, hinc ſequitur ut ejus particulæ componentes cogantur modò versùs unam plagam, modò versùs alteram tendere, ac promoveri, prout centrum, aut ſuſpenſio guttulæ variis in locis transferri ac ſituari poteſt, & tunc ſi ſenſu carent mirari profectò ſubit à quo Nuntio monentur, eiſque oſtenditur, ubi gentium guttæ centrum exiſtat, tranſportatumque ſit, & quo ſenſu id aſſequi valeant, & quo appetitu afficiantur, ut eum amplecti velint; poni ergo debet vis aliqua, quæ cæca neceſſitate transferat, retineat, conglutinetque aqueas particulas circa centrum guttulæ ſuſpenſæ; hæc autem vis motiva, cùm non ſit determinata ad aliquam plagam, erit profectò vaga & incerta, quæ nihilominùs certum gradum impetus, & proindè æqualem vim ſe movendi surſùm, deorsùm, & ad latera habebit, ergo hiſce omnibus motionibus agitari deberent aquæ, vel mercurii particulæ in ipſis guttis pendentibus & contornatis, & hoc quidem audactèr aliqui Recentiores pronunciant, quorum ſententia (ni fallor) non ſecùs, ac præcedens, facilè refelli poteſt, quia ſi quælibet pars fluidi in gutta æquali vi & energia movetur, ſemèl alterata & perturbata ejuſdem guttæ rotunditate, ſcilicèt exporrecta aliqua mammilla ex eodem fluido guttam componente, non poſſet priſtinam ſphæricitatem denuò acquirere, propterea quod pars illa magis à centro remota non poſſet centro guttæ approximari, niſi expelleret longiùs à centro reliquas partes in vallibus guttæ exiſtentes, Prop. 165.

 nec

Digitized by Google

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

nec hæ cedere locum poſſent, cùm æqualem energiam ac vim habeant, ac illæ, quæ in ſummitate mammillæ degunt. Si verò conſiderentur motus contrarii & diverſi, quatenùs una portio ad infimum ſitum guttæ deprimitur, altera verò elevatur, aliæ lateraliter feruntur, tunc quidem quis capiet globoſam & ſphæricam figuram fluidi partes irregulariter ſe moventes componere poſſe? Finge in hac aula pluviam copioſam granulorum frumenti cadentium, & ſimùl infernè ab aliqua violentia grana delapſa repelli ſursùm, & lateraliter; in hac (inquam) perpetua, & confuſa agitatione, quomodò poſſent prædicta grana decidentia, & aſcendentia ſphæricam figuram conflare, & non potiùs quamlibet aliam figuram irregularem, ut experientia conſtat?

Recurrere ad inflexionem particularum mercurii vel aquæ, quæ ad inſtar anguillarum conglobentur & uniantur, & ſic guttulas pendentes & ſphæricas efficiant, videtur omninò abſurdum, ut ſuperiùs inſinuavimus.

Ajunt ob defectum analogiæ aquam, vel mercurium intra aërem inſinuari non poſſe, & ideo motu reflexo in ſe ipſis conglobari.

Tantummodò conſiderabimus ea, quæ ab aliis afferuntur, qui ajunt ob defectum analogiæ mercurii vel aquæ cum aëre ambiente fieri, ut hydrargyrum, vel aqua aërem effugiat, & aër aquam, & potiùs in ſe ipſam ſpontaneo motu conglobetur uniaturque, non quidem à perceptione utilis electione ſpontanea, ſed neceſſitate quadam, quæ cogat ut partes fluidæ ſe moventes, & perpetuò agitatæ, dum in aëre moveri nequeunt, reflectantur intra ſe ipſas, & ſic guttulas illas ſphæricas efforment. Aſſignant poſtea duas cauſas, à quibus fluidorum diverſa, & heterogenea natura pendet: prima eſt motuum diverſitas, ſcilicèt quia particulæ minimæ aquæ diverſo modo agitantur, ac moventur particulæ aëris ambientis, & hinc pendere ajunt quod aquæ particulæ nequeant ſuam vim motivam exercere intra aërem, & propterea cogantur motu reflexo excurrere intra profunditatem ejuſdem aqueæ guttulæ, & ex hiſce motibus reflexis ſphæricam figuram guttæ efformari ajunt. Secunda cauſa eſt pororum aſſimetria, inquiunt enim poroſitates aëris ejus figuræ eſſe, ut particulæ aquæ nequaquam poſſint per incongruentes poroſitates aëris inſinuari & excurrere. Undè guttula aquæ perindè ab aëre cöercetur, ac ſi eſſet fornix marmoreus.

Defectum analogiæ fluidorum aut à diverſitate motuum aut ab incongruentia pororum pendere cenſent.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXVIII.

Ob motuum diverſitatem aquæ & aëris non poſſunt aquæ guttulæ ſphaericè conglobari.

Et quoad motuum diverſitatem pertinet, notandum eſt verum non eſſe, quod motus unius corporis omninò impediatur à motu diverſo alterius, hoc enim contingit quando prædicti motus ſunt inter ſe contrarii per eandem rectam lineam, & æqualibus viribus & velocitatibus facti; ſi enim non ſint inter ſe contrarii, ſed ambo ad eaſdem partes tendant, tunc non omnino impeditur motus alteriùs corporis; ſed tantummodò alteratur quoad directionem, vel circa velocitatem; quia vero Adverſarii ſupponunt motiones partium tum aquæ cùm aëris, vagas, & diverſimodas ſursùm, deorsùm, & lateraliter, erit omnino impoſſibile, ut ſemper motus particularum aquæ opponantur motionibus, quibus partes aëris agitantur; & ſi hoc verum eſt, oportet ut ex parte, & aliquando impediri poſſit motus partium aquæ ab aëre ambiente, ſed frequentiùs, & ut plurimùm nullum impedimentum motioni aquæ afferent, & tunc ſe mutuo penetrabunt, & ideò non unientur ſphæricè guttæ aqueæ, quod eſt falſum.

Præterea ſi aër valdè expanſus & rarior eſt, quàm aqua, & tam infirmæ & debilis conſiſtentiæ, ut facilè à quacumque exigua vi diſſipari, & è ſuo loco dimoveri poſſit, veriſimile eſt ut partes aquæ denſiores & conſiſtentes poſſint, dùm moventur, facilè aëreas particulas è ſuis locis expellere, & ſic per ejus ſubſtantiam penetrare; quod profectò ab ipſa experientia confirmari videtur; nam videmus vapores aqueos, è Mari & Lacubus exhalantes, ſumma facilitate per aërem penetrare, cùm conſtet vapores nil aliud eſſe, quàm congeriem exiliſſimarum aquæ particularum, quæ motu placido & tranquillo ab aqua diſflantur, tempore hyemali, abſque adjumento ignis, aut alterius rapidæ violentiæ. Et profectò nunquam aër reperiri poteſt ſincerus abſque admiſtione minimarum aquæ partium, ut conſtat ex experimentis in noſtra Academia experimentali Medicea factis; igitur ſicuti illæ minimæ aquæ particulæ vaporem componentes à diverſa aëris agitatione non

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

retardantur, nec impediuntur quin liberè, & impunè aërem penetrare poſſint, ſic paritèr particulæ illæ guttæ pendulæ terebrare poterunt aëris ambientis conſiſtentiam, & proindè aërearum partium diverſæ motiones non impedient effluvium, & motionem vagam partium aquæ. Imò ſi quis hoc negotium attentè perpendat, percipiet ab iiſdem partibus aqueis potius impediri motiones ejus, quàm ab aëre externo; primò, quia ſunt æquè conſiſtentes & corpulentæ, & ſic non poſſunt viciſſim è ſuis locis dimoveri ac expelli: inſupèr, cum earum motus ſint vagi & inordinati, non poſſunt omnes ad eaſdem partes dirigi, & ideò una pars ſuper aliam incidens motu contrario, viciſſim ſeſe in progreſſu impedient. Ad hæc, ubi deeſt aër, deficiet prorſus cauſa impediens motiones particularum aquæ, propterea quòd ubi aër non adeſt, neque ejus motus impedimentum afferre poterit agitationi partium aquæ; hoc autem contingit in vacuo Torricelliano, ubi nullo pacto impedirentur motiones earundem particularum aquæ, imò faciliùs per ſpatium ferè vacuum ſpargi diſſiparique poſſent, & proindè non cogerentur motu reflexo intra eaſdem guttas regredi, agitari, conſtiparique, & ideò ceſſaret cauſa & neceſſitas, ob quam guttulæ aquæ in vacuo, vel in aëre rariſſimo ſphæricum tumorem acquirere deberent, & tamen hoc repugnat experientiæ, cum in prædicto vacuo guttulæ non minùs rotundæ, quàm in aëre aperto, tornentur.

PROPOSITIO CLXIX.

Incongruentia & anguſtia pororum aëris non poſſet impedire diffuſionem particularum aquæ per aërem.

Si poſtea conſideremus incongruentiam pororum, patet verùm non eſſe Adverſariorum aſſertum, cum ajunt, ideò ab aëre impediri motiones partium aquæ, quia orificia pororum aëris ſtrictiora ſunt, quam ut per ea aquæ particulæ ingredi & fluere poſſint, nam hinc inferre liceret neque aqueas particulas per ipſammet aquam cieri & excurrere poſſe; facilè enim percipitur, quod in aqua poroſitates non poſſunt eſſe adeò amplæ, ut per eas intromitti poſſint particulæ ejuſdemmet aquæ, ſed debent eſſe multò minores, ſicuti

Digitized by Google

cuti interſtitia, quæ in acervo granorum Tritici, vel Milii intercipiuntur, ſemper minora ſunt, quam grana ejuſdem Tritici, vel Milii, aliàs, facta acervi concuſſione, ſe mutuò magis conſtringerent amplexarenturque granula prædicta, intromiſſis nempè granulis in eiſdem amplis interſtitiis. Hinc ſequitur ut æquè difficilè aquæ particulæ per ipſam aquam moveri agitarique poſſint, quàm per aërem, quia nempè æquè incommodus eſt progreſſus aquæ per aquam, ac per aërem; ſi verum eſt requiri poroſitates in fluido tantæ amplitudinis, ut capaces ſint particularum aquæ ad hoc ut per prædictum fluidum moveri queant; cùmque aquæ anguſtæ poroſitates non impediant motum particularum aquæ per ipſam aquam; ergò pariter anguſtia pororum aëris non impediet motum partium aquæ per aërem.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXX.

Facilè aquæ particulæ per aërem moveri poſſunt, non quia per ejus poroſitates inſinuantur, ſed quia aëreas particulas ſolutas & amovibiles expellere è ſuis locis poſſunt.

Hinc deducitur, quòd vera cauſa, quare aqua facilè per aquam penetrare & fluere poteſt, non ſit amplitudo pororum ejus, ſed quia partes ipſius aquæ facilè expelli poſſunt è ſuis locis ut locum cedant particulis aqueis, quæ ibidem inſinuari debent, & niſi anteriores aquæ particulæ è ſuis locis expellerentur, nequaquàm aliæ partes ibidem ſuccedere & fluere poſſent. Si igitur hoc verum eſt, percipimus, quòd particulæ aqueæ poſſunt quoque aërem penetrare, & per ejus profunditatem fluere, licèt aër poros tàm reſtrictos & anguſtos habeat, ut aquæ particulæ per eos ingredi nequeant, ſufficit enim ut aëreæ particulæ poſſint è ſuis loculis expelli, ut ibidem aqueæ partes inſinuari poſſint, eodem modo ac contingit in ipſamet aqua. Quod autem hoc faciliùs in aëre effici valeat quam in aqua, patet ex eo, quòd aëreæ particulæ magis raræ & expanſæ, & ideò minus reſiſtentes ſunt quàm partes aqueæ; non erit igitur difficile ut partes aquæ ipſo aëre ſolidiores è ſuis locis expellant particulas aëris, & ſic facilè per eas aqua moveatur. Adde quòd experientia conſtat aqueas particulas perpetuò intra aërem inſinuari,

ut

Digitized by Google

ut ſupra dictum eſt de vaporibus; & reverà nunquam reperiri poteſt aër omninò aridus, & abſque ulla admixtione aquæ, ſed eſt veluti ſpongia quædam.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXXI.

Licèt ob defectum analogiæ motus partium aquæ impediretur ab ambiente aëre, non proindè ſphaericè conglobari poſſet.

Tandèm dato quòd aquæ particulæ ob defectum analogiæ fugerent ab aëre ambiente, & impedirentur tamquam à fornice, & proindè motu reflexo excurrerent intrà eandem aquam, non indè ſequitur quòd ſphæricè guttæ ipſæ efformari poſſent. Finge enim in aliquo Lacu innumeros Piſciculos vel Anguillulas intra utrem vel ſaccum raræ & cedentis conſiſtentiæ contineri, & æquè impediri à pelle, vel ſacco cedente & diſtrahibili, ac aquæ particulæ ab ipſo aëre, quia videmus Piſciculos minimè ſphæricè conglobari, ſed in prædicta cavitate utris oblonga expatiari. Id ipſum contingere deberet in aqueis particulis cöercitis à reti aëreo, quæ licèt miris modis agitarentur, nihilominùs ſphæricam rotunditatem acquirere non poſſent; & ratio eſt, quia, ut plura corpora fluida ſpontè contornentur, oportet ut omnes tendant directè versùs unum punctum intermedium, & præterea oportet ut vires motivæ non ſint ſemper inter ſe æquales, ſed majorem vim impulſivam habeant, quò magis à prædicto centro diſtant; igitur ex his omnibus licèt concludere, quòd neque defectus analogiæ, nec diverſitas motuum, neque incongruentia pororum aëris cauſa eſſe poteſt rotunditatis guttularum fluidarum.

Prop. 165.

Poſtquam rejecimus aliorum falſas ſententias, reſtat modò ut veram cauſam hujus effectus pro viribus detegamus; & primò debet præmitti ſequens propoſitio mechanica.

PRO-

Digitized by Google

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXXII.

Si corpus anguloſum innixum parietis verticalis aſperitatibus ſuſtineatur à potentia termino oppoſito, & horizontali ejuſdem corporis applicata; potentia ad corporis pondus ſe habebit, ut diſtantia centri gravitatis ejus à fulcimento ad diſtantiam potentiæ ab eodem fulcimento.

TAB.VIII. Fig. 9.

Sit corpus D à pluribus angulis comprehenſum, & paries verticalis AB, cujus ſuperficies ſit aſpera & denticulata, in hujus loco B innitatur ſuſtineaturque extremitas anguloſa corporis D, ut nimirum minimè excurrere poſſit deorſum; ſuſpendatur poſteà oppoſita *ejus* extremitas E ab aliqua potentia, tunc vis elevans in E minor erit pondere corporis D, & ad ejus gravitatem abſolutam eandem proportionem habebit, quam diſtantia BD à centro gravitatis prædicti ſolidi uſque ad parietem habet ad longitudinem EB totius ſaxi; quia corpus grave D ſuſpenditur in medio vectis horizontalis EB à duabus potentiis, ab illa quam exercet potentia ſuſtentans E, & ab aſperitate parietis denticulati in B, ergò ex mechanicis potentia E ad reſiſtentiam ponderis D eandem rationem habet, quam diſtantia DB ad totam vectis EB longitudinem.

PROPOSITIO CLXXIII.

Iiſdem poſitis eadem potentia elevare altiùs poterit convertendo & rotando corpus polihedrum regulari ſimile innixum aſperitatibus ejuſdem verticalis parietis.

Sit corpus D anguloſum, & regulari ſimile, ita ut centrum gravitatis ejus ſit quoque centrum magnitudinis ejuſdem. Dico quòd eadem potentia ſubdupla E poterit elevare corpus grave D ad quamlibet altitudinem parietis AC; quia cùm ſolidum D ſit regulare, & habeat figuram anguloſam & denticulatam, ut in quolibet ſitu ſuæ ſuperficiei poſſit adnecti, & ſuſtineri in ſubſequentibus aſperitatibus parietis denticulati CA, ſequitur ut quomodolibet revolvatur corpus D, ſemper in ſubſequentibus eminentiis pa-

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

parietis aſperis AB paritèr ſuſtineatur fulciaturque, atque in eodem ſitu horizontali ab iiſdem duabus potentiis corpus D ſuſtinebitur, ſcilicèt à potentia E, & ab aliqua denticulari eminentia parietis AC; cùmque ſemper eadem proportio remaneat inter eorum diſtantias à contactu, ſcilicèt inter DB ad BE, igitur ſemper eadem vis E ſuſtinere & impellere ſursùm poterit eandem reſiſtentiam corporis D; quapropter fiet continua vertigo ſolidi D nedùm circa ejus centrum, ſed etiam rotando adhærendoque longitudini verticali BA, & proindè elevabitur ad quamcumque ſublimitatem A.

PROPOSITIO CLXXIV.

Particulæ aquæ ſuperficiales poſſunt rotando altius elevari parieti vaſis adhærendo à vi ponderis aquæ collateralis impulſæ.

TAB. IX. Fig. 1.

Poſtea conſidero in vaſe XRSV in aquæ ſuprema parte laminam horizontalem conflatam ex minimis aquæ particulis A, B, D, tunc exiguum corpus A parietem firmum contingat in L, ob hujus aſperitatem fulcietur, ſuſtentabiturque terminus L granuli aquei A, reliqua verò portio ejus versùs C, cùm non adhæreat neque ſuſtentetur ab ullo pariete, fulcietur, ſuſtinebiturque à ſubjecta aqua FI, quæ non gravatur ab integro pondere totius aquei granuli A, ſed ab ejus medietate, propterea quòd concurrit ad id ſuſtentandum parietis ſcabrities L. Conſideretur poſtea conſequens minimum granulum aqueum B, quod à pariete remotum integram ſuam gravitatem exercet comprimendo ſubjectam aquam IE, & quia partium aquæ EIF, æqualitèr ſcilicèt horizontalitèr jacentium, IE magis premitur quàm FI, cùm illa duplum pondus, ſcilicèt integrum ipſius B ſuſtineat, hæc verò ſemiſſem ponderis ipſius A, ergo pars FI minus preſſa ſursùm impelletur ab EI magis preſſa, proindeque pars aquæ FI vim faciet ſursùm impellendo terminum C granuli aquei A; quia verò ejus extremitas L foveolis aſperis parietis adhæret, impeditur retineturque nè directò motu ſursùm ferri queat, ergò neceſsè eſt, ut granulum A flectatur ad modum vectis circa firmum terminum L, cùmque tactus & adhæſio in pariete renovetur continentèr poſt flexionem ſursùm termini C, non ſecùs ac in rotis dentatis contingit, pariterque renovetur ſem-

Coroll. Pr. 10.

per

per cauſa ulterioris ſuſpenſionis granuli A, quæ eſt minor compreſſio ſubjectæ aquæ FI quam LI; igitur ſemper renovatur flexio vectis CL ſursùm, proindeque minutiſſimum granulum aquæ A motu vertiginoſo, & reptitio aſperitatibus parietis LK adhærendo eo uſque elevabitur, quouſque fiat æquilibrium cum aqua collaterali.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

Videndum modò qua ratione poſſint ſalvari effectus omnes, qui in guttis exiguis obſervantur.

PROPOSITIO CLXXV.

Ratio affertur quare guttæ aquæ pendulæ è ſuperficie prona ſolidi corporis ſuſtineantur.

Et primò conſideretur gutta pendula ex ſuperficie prona rami alicujus Arboris, cujus figura videtur connoidalis parabolica: reddi debet hìc cauſa efficiens & formalis hujus ſuſpenſionis; concipiantur externæ ſuperficiales particulæ hujuſmodi guttæ, quæ viciſſim connexæ à ſuis machinulis aliquo pacto incurvatis ad modum arcus efficiant veluti linteum, vel ſaccum in ejus perimetro annexum ſummitati ligni duri & conſiſtentis; partes verò intermediæ guttulæ ſua gravitate naturali premunt & diſtrahunt linteum, vel rete ſuperficiale, at quia energia machinularum non cedit vi puſillæ gravitatis guttulæ pendentes, fit ut æquatis momentis tota gutta ſuſpenſa hæreat.

PROPOSITIO CLXXVI.

Quare globuli fluidi pendentes è filo paritèr fluido ſuſtineantur.

Secundo loco ſit pila fluida pendula ex filo paritèr fluido, ut evidentiùs contingit in Saliva, & in aliis humoribus glutinoſis; hìc jam concipi debent hinc inde à filo in orbem particulæ fluidi, quæ excurrendo deorsùm, ut graves ad infimum fili ſitum, ibi conglutinatis, concatenatiſque externis particulis ope machinularum earum efformant veluti ſacculum reticularem intra quem tanta molis fluidi contineri poteſt, ut ejus pondus non ſuperet robur machinularum glutinis.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXXVII.

Et cur globulus fluidus pavimento innixus ſuſtineatur.

Tertiò, pila fluida innixa pavimento paritèr ſuſtinetur veluti à filo, ſeù virga perpendiculari ad planum ſubjectum, à quo ſuſtentatur; à prædicta virga in orbem colligantur aliæ particulæ ejuſdem fluidi, quæ in exigua baſi fulciuntur à plano ſubjecto, quando ob ariditatem ejus, & incongruitatem pororum aqua non diffluit, nec ipſum humectat; in tali caſu filum fluidum perpendiculare perinde agit, ac filum pendulum; ſed guttæ figura differt aliquo pacto à præcedenti, non enim eſt ſphærica, nec oblonga ovalis, ſed inferiùs dilatatur, & ſupernè acumen veluti conoidale acquirit.

PROPOSITIO CLXXVIII.

Declaratur quomodò & quouſque ex novo affluxu guttulæ augentur, & quare poſt violentam fluidi tractionem denuò ſponte ſua recolliguntur.

In primo & ſecundo caſu ex affluxu novi fluidi augeri poteſt moles guttæ pendulæ, ut ejus pondus majus ſit, quàm ut à vi glutinis ſuſtineri queat, & tunc elongatur infernè, & tandèm diſrumpitur & decidit, at pars reſidua oblonga recolligitur ſurſùm, efficitque novam exiguam globoſitatem; cauſa verò hujus recollectionis, & aſcenſus ſurſùm hæc eſt, quia à pondere, & à motu ingentis guttulæ decidentis machinulæ reſiduarum partium fluidi violentèr diſtractæ ſpontè ſua aptæ natæ ſunt, denuò ſeſe recolligere, reducique ad naturalem ſitum, ſicut contingit in arcu, & in qualibet machina, quæ poſt violentam diſtractionem extenſionemque, denuò ſe flectit reduciturque ad priſtinum ſitum, cùmque in hac univerſali actione machinularum filum fluidum componentium ſubſequatur motus regreſſus ſurſùm, nec motus fieri poſſit abſque impetu, igitur ab hoc prædictæ fluidi particulæ impelluntur altiùs quàm exigat naturalis earum gravitas, & hinc ſequitur

tur

Digitized by Google

tur ut denuò poſtea affluentibus circumcirca fluidi particulis, denuò gutta rotunda efformetur.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

In tertio caſu Propoſitionis præcedentis augeri poteſt gutta duplici modo, & ex concurſu novi fluidi supernè ſenſim additi, quouſque vis glutinis ſufficiat, ut pondus guttæ ſuſtinere valeat, nè decidat, ſed dum augetur, lateralitèr creſcit, ampliaturque, & ſic gutta amittit priſtinam globoſitatem.

PROPOSITIO CLXXIX.

Quare duæ guttæ homogeneæ ſeſe tangentes colliguntur uniunturque.

Sed dignior inquiſitione eſt recollectio duarum guttularum, quoties lateralitèr ſe mutuò tangant, ex quibus componitur unica gutta rotunda. Ratio eſt, quia partes ejuſdem fluidi homogenei facillimè excurrunt ſupra, & intra ſe ipſas, dum propter ſoli ariditatem, quando ipſum humectare & madefacere non poſſunt ob pororum incongruentiam, oportet ut omnes ſimul inſiſtant ſuper filum fluidum, vel ſuper axim perpendicularitèr plano ſubjecto inſiſtentem, & ſic in orbem, ut priùs dictum eſt, axi connectuntur, & globum integrum efformant, magis tamen contuſum & depreſſum quàm antea.

Sed dices, quænam eſt vis motiva, quæ impellit partes duarum guttularum ſe tangentium, ut ſursùm aſcendant in ſummitate guttulæ amplioris ex eis compoſitæ? Reſpondeo, quòd hoc pendet ex vi compreſſiva collateralium partium, quæ cùm non poſſint plano ſubjecto uniri, & à vi glutinis ſuperatur pondus partium ejuſdem fluidi, ſequitur ut ratione vectis particulæ intermediæ eleventur. Univerſa hæc operatio ſic perficitur: primò, duo globi mercurii ABCD, & EBFG innixi pavimento VX in locis C & F, ſe tangant lateraliter in B. Hinc patet, quòd partes fluidæ BC & BF facilè intra ſe ipſas excurrendo ſe mutuò amplecti poſſunt, & excludere aërem intermedium BCF initio facto à contactu B versùs C & F. Id ipſum accidit in ſupremis partibus AB & EB, unde efformabitur figura quaſi ſphæroidalis & ovalis HIKL, quæ poſtea magis rotunda reddetur, ſed aliquo pacto contuſa & compreſſa remanebit, propterea quòd circa axim HK ad pla- TAB. IX. Fig: 2.

num

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

num ſubjectum VX perpendicularem alligantur in orbem partes inæqualium momentorum, quia nempè inæqualiter, ſcilicèt magis diſtant ab axi HK partes laterales I & L quàm anterior & poſterior, & ideò juxtà leges mechanices partes minùs preſſæ à magis compreſſis expelli debent longiùs ab axi.

Præterea ex dictis, ratione vectis partes fluidi I & L remotiores ab axe HK ſursùm impellent eas, quæ eidem axi proximæ ſunt, ac proindè elevabitur fluida eminentia OMN, & conſequentèr latera I & L conſtringentur ut in P & R.

Prop. 173.

PROPOSITIO CLXXX.

Quare filum ceræ alaccæ, vitri, aut metalli liquefacti à flamma candelæ inſufflata ope fiſtulæ dum liqueſcit recolligitur pilam rotundam efformans & augens.

Ratio hujus effectus eſt, quia, dum à copioſo & vehementi igne particulæ vitri diſgregantur, non tamen omninò, neque ſecundùm totum, nam unicam maſſam inflatam & fluidam componunt, & ideò ex parte ſeſe tangunt, ergo cùm habeant gluten, ſcilicèt habeant machinas flexiles & reſilientes, fit ut à prædicta ignis penetratione violentèr diſtrahantur machinulæ illæ, ut totidem arcus, & ideò pro eorum ingenio vim habent ſe recolligendi, & ſe uniendi cum reliquis partibus fili liquefacti, à quibus diſtractæ fuerant: cùmque adveniant duæ aliæ cauſæ accidentales, quarum una eſt durities, aut minor fluxibilitas perimetri, aut ſuperficiei ejus externæ, reſpectu partium intermediarum magis fluidarum, unde efficitur veluti epidermis, & ſacculus conſiſtentior; altera cauſa eſt inflatio, quam efficit ignis vehementiſſimè agitans internas vitri partes fluidiores, quæ cùm circumdentur ambianturque à perimetro, & ſuperficie duriori & tenaciori, veluti à ſacculo, fit ut à vi glutinis, dum conantur ſe recolligere partes prædicti fluidi, tota maſſa fuſa & inflata retrahatur recolligaturque versùs filum, & ſic efformetur globulus, & eadem ratione augeatur ejus diameter, at dum augetur pila, creſcente pondere, amittit priorem illam formam orbicularem, & efficitur gutta oblonga deorsùm tendens; modò quia vis glutinis, ſeù energia machinu-

Digitized by Google

chinularum eſt cauſa retractionis particularum fuſarum; hoc dum ſuperat vim exigui ponderis prædictæ guttulæ facilè poterit ipſam movere, & retrahere ſivè ſursùm, ſivè lateralitèr.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXXXI.

Declaratur quemadmodum lamina gracilis aqua gravior ſpecie foveam efficit in aqua dum innatat, & quare monticuli illi aquei non decidant.

Pro clariori ejuſdem problematis intelligentia inquirenda eſt ratio alterius effectus, qui in fluidis obſervatur: in vaſe BCEI, aqua pleno, applicetur graciliſſima lamina ænea FG horizontalitèr, hæc quidem, ſi arida fuerit, licèt gravior ſpecie ſit ipſa aqua, non omninò demergetur, nec ad fundum vaſis feretur, ſed deſcendet infra ſupremam libellam aquæ IB, ibique innatabit efficiendo argines aqueos tumidos & elevatos GAB & IF, qui non ſecus, ac ſi eſſent parietes, impediunt effluxum ſupremæ aquæ AB, ut nequeat deſcendere in profunda fovea IFGA genita à depreſſione ejuſdem laminæ: & hic animadvertendum eſt cavitatem, ſeu puteum IFGA effici tunc ſolummodò, quando excurrit ad prædictum ſpatium replendum aliquod fluidum levius, ſed non homogeneum ipſi aquæ veluti eſt aër, vel vacuum Torricellianum; at adveniente aqua, vel fluido aquæ naturam participante, ut eſt vinum, tunc margines aquei GAB & IF non perſiſtent, ſed diſrumpentur, & deorsùm dilapſi foveam replebunt. Præterea notandum eſt, fieri non poſſe ut argines prædicti aquei cujuſcumque altitudinis perſiſtant, ſi enim quartam partem latitudinis digiti auricularis ſuperavint, ſubitò deorsùm præcipitantur. Ratio quæ aſſignari ſolet, hujus effectus, aut eſt compreſſio aëris, multoties à nobis rejecta, aut quia, veluti in acervo granorum Tritici vel arenæ contingit, efficitur montuoſitas quædam declivis, quia nimirùm ſupremæ partes fulciuntur ab inferioribus, ut arginem inclinatum efforment, qui non poteſt elevari ultra angulum ſemirectum, aliàs ſubitò grana ipſa deciderent deorsùm; concipiunt ergo minima aquam componentia eſſe minutiſſima quædam granula, & proindè ad inſtar arenæ efformare poſſe

TAB. IX. Fig: 3.

Digitized by Google

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

poſſe arginem prædictum. Sed hoc non videtur ſufficiens duplici de cauſa; primò, quia argines aquei non elevantur ad quamlibet altitudinem, ut contingit in acervo granorum Tritici, licèt enim angulus inclinationis arginis aquei, ſcilicèt complementum anguli AGF, minor ſit ſemiſſe unius anguli recti, non poteſt altitudo prædicti arginis elevari ultra altitudinem quadrantis latitudinis digiti auricularis, cùm oppoſitum obſervetur in acervo granorum Tritici. Præterea argines aquei BAG & FI ſunt curvi & *gibbi*, & in infima ejus parte G angulus inclinationis majòr eſſe ſolet ſemirecto, igitur requiritur aliqua alia cauſa præter fulcimentum particularum minimarum, quod in arena & in acervo granorum Tritici contingit. Hoc egregiè eſt noſtra hypotheſi ſalvatur; dum enim lamina FG deſcendit infra ſupremam aquæ libellam IB, particulæ extimæ ſuperficiei aquæ CAG & IF, quæ mutuò *inter* ſe connectebantur, ob jam dictam lanuginem flexibilem & reſilientem, poſtea diſtrahuntur machinulæ, & ideò fortiùs ad invicem vinciuntur, & proindè efformant veluti pleuram, ſeù reticulum, à quo retineri & impediri poſſunt partes aquæ prædicti monticuli GAB, ſed non licet prædictam montuoſitatem ad quamcunque altitudinem elevare, propterea quòd reſiſtentia machinularum ipſius aquæ exigui roboris eſt, & proindè tamdiù perſeverabit, quamdiù puſillam vim gravitatis ſuperat, quæ naturali *inſtinctu* deorsùm tendere debet obliquo & inclinato itinere, & ideò ejus momentum menſuratur à perpendiculari altitudine ſupra planum FG, quæ valdè exigua eſt ut diximus.

PROPOSITIO CLXXXII.

Vis impellens & retinens argines aqueos, elevatos ſupra aquæ libellam, non eſt propria ipſius aquæ neque aëris, ſed eſt gravitas ejuſdem aquæ collateralis legibus mechanicis operando.

TAB. IX. Fig: 4.

Debemus modo rationem afferre alterius phœnomeni difficilioris: ſit vas aqua plenum RDEI, in quo immergatur quodlibet corpus ſolidum & durum FGK, quod ſit aridum, & non ungatur ſebo, vel alia ſimili unctuoſa materia, hujus verò corporis remaneat una pars FK eminens ſupra aquæ libellam, vel emineat

paries

paries ejuſdem vaſis, tunc conſtat experientia, quòd aqua non perſiſtit in infima ejus libella horizontali AK, ſed repit aſcenditque per ſuperficiem elevatam KG, efformando priſma aqueum triangulare, cujus ſectio eſt BGK, ibidemque retinetur ſuſpenditurque mons prædictus aqueus, non ſecus ac ſi à pariete curvo BG impediretur ejus fluxus deorſum verſus aquam ſubjectam AB. Quia verò aqua non amittit naturalem ejus gravitatem, aſſignari debet cauſa, à qua ſuſpenſa retinetur, & quæ vis ipſam ſursùm prius impulit. Hæc profectò aut propria & naturalis eſt ipſius aquæ, ut nimirùm ſponte ſua ſursùm aſcendat, ibidemque retineatur, aut hoc fit ab aliqua cauſa violenta externa. Quòd verò non ſit vis propria & nativa ipſius aquæ, patet ex ſuperiùs dictis, quia nimirùm ſemper aqua gravis eſt, exercetque ſuam vim compreſſivam versùs centrum telluris, ut ſenſus evidentia conſtat.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

Alii poſtea recurrunt ad aëris vim compreſſivam; ajunt enim aërem contiguum interno vaſis parieti GK minori energia ſubjectam aquam K comprimere, quam aër HB à pariete remotus premat ſubjectam aquam B, propterea quòd illa quodammodo ab aſperitatibus parietis retinetur ac impeditur, ne libero conatu & fluxu premere queat aquam ſubjectam K, cum hæc univerſam ſuam gravitatis & virtutis elaſticæ energiam liberè exercere poſſit; hoc autem falſum eſſe ſic oſtendemus; ablata aqua, repleatur vas hydrargyro, quia ex hypotheſi Adverſarii aër FKG parieti vaſis contiguus, minori vi comprimit ſubjectum mercurium K, quàm aër HB ab eodem pariete magis remotus premat ſubjectum mercurium B, & præterea mercurius K vel æquilibratur cum mercurio B, vel minori momento premit ſubjectum fluidum quam id ipſum B, eò quòd ille à parietis aſperitatibus impeditur, hic verò liberè premit. Igitur hìc quoque elevari deberet mons mercurialis versùs parietem, ut in aqua contingit, quod eſt falſum, & repugnat experientiæ; potiùs enim deprimitur in foveam BGK, non ergo ab illa inæquali aëris preſſione aqueus monticulus versùs parietem vaſis elevatur. Et licèt reſponderi poſſet, quòd cauſa hujus diverſæ operationis pendeat à defectu analogiæ mercurii, & parietis vaſis, ob quem ille refugit hujus contactum; non tamen in dubium revocatur ab Adverſariis inæqualis illa aëris preſſio ſupra mercurium, quare in tali caſu operatur vis illa, qua mercurius à vaſis ſuperficie interna ſeparatur unà cum inæquali vi com-

TAB. IX. Fig. 5.

Digitized by Google

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

preſſiva aëris, ideò in duobus vaſis cylindricis anguſtis RST & VXZ ſit amplitudo, ſeu baſis ST major quàm XZ, in eiſque hydrargyrum infundatur uſque ad B & E.

Et quia non poteſt mercurii ſuprema portio à ſuperficie interna fiſtulæ ſeparari, niſi ſuſpendatur efficiendo tumidum monticulum. Verùm minus gravis mercurii moles in ſtrictiori fiſtula contenti faciliùs ſuſpenditur, quàm gravior moles ejuſdem latiorem fiſtulam occupans; ergo faciliùs mercurius ab interna ſtrictioris fiſtulæ ſuperficie ſeparatur, quam ab interna latioris fiſtulæ ſuperficie, & proinde altiùs, vel ſaltem non minùs altè ſeparari deberet mercurii monticulus GF quàm CA. Poſtea aër perimetris internis utriuſque fiſtulæ adhærens æquè impeditur, & propterea æquè aëris preſſiones debilitatæ viribus æqualibus ſubjectum mercurium comprimere debent; at intermediæ partes aëris; versùs axes *cylindrorum* exiſtentes, inæquales vires compreſſivas habebunt, eò quòd inæqualitèr à ſuperficiebus internis vaſorum recedunt; quare aër incumbens mercurio in A majori vi eum comprimet ac contundet, quàm aër incumbens mercurio in G, igitur validiori vi retundetur monticulis tumidus BAD quàm EGL, & ideo altior erit monticulus mercurii EGL quàm BAD; ſed hoc eſt falſum, multò enim major eſt altitudo CA quàm FG, ergo aëris vis compreſſiva nullam inæqualitatem ſortitur, vel non talis eſt ut tàm inſignes varietates producere valeat, ſcilicèt non elevarentur argines illi aquei æquè ab aëre compreſſi, ac reliqua aquæ ſuperficies horizontalis. Præterea in vacuo Torricelliano aër ibi non exiſtens non poſſet elevare argines aqueos parietibus fiſtulæ adhærentes; vel, ſi ibidem remanet, minima aëris portio valdè expanſa & rara erit, & ideò (ex Prop. 105.) ejus pondus & vis compreſſiva minor erit nempè centeſima & octuageſima pars ponderis aëris externi ejuſdem molis: igitur illa non poterit ſupra aquæ libellam elevare idem pondus arginis aquei, quòd in aëre aperto ab hujus ingenti pondere ſuſpendebatur: cùmque hoc ſit falſum, æquè enim arginis aquei in prædicto vacuo ſublimantur ac in aëre aperto, igitur non ab aëre ibidem non exiſtente, vel rariſſimo argines prædicti ſuſpenduntur.

TAB. IX. Fig. 6.

Alii poſtea recurrunt ad ſcabritiem & aſperitatem parietis, à qua impeditur deſcenſus, ſuſpenduntur que particulæ aqueæ; ſed hoc

Digitized by Google

hoc minimè ſufficere videtur, nam ad ſummum dicta ſcabrities commoda eſſet, & apta ad retinendam aquam, poſtquam semèl elevata fuiſſet ad illam altitudinem, quatenùs ab aſperitatibus, veluti uncinis impediretur defluxus aquæ deorsùm, at non poſſent aquam ſublevare, cùm ſcabrities vim motivam non habeat; & ſanè aſperitates nedum non adjuvarent, ſed potiùs impedirent aquæ elevationem in prædictis arginibus duplici nomine; primò, quia eædem parietis ſcabroſitates, quæ vim habent prohibendi deſcenſum aquæ, impediunt quoque ejus aſcenſum; præterea multò magis & majori vi aſcenſus aquæ impediri deberet quàm ejus deſcenſus, quia in aſcenſu aqua præter reſiſtentiam aſperitatis parietis ſuperare debet impedimentum & reluctantiam propriæ gravitatis, cum è contra in deſcenſu ab hac adjuvetur; igitur ſcabrities parietis non poteſt eſſe cauſa elevationis aquæ in prædictis arginibus.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

Debet modo aſſignari virtus motiva, quæ elevat, & ſuſtinet aquam ſupra propriam libellam uſque ad ſummitatem arginis, & hanc demonſtrabo eſſe ſimplicem aquæ gravitatem. Quia aquæ particulæ adhærentes parieti vaſis inſinuant ramos ſuarum machinularum intra poroſitates, & foveolas parietis, à cujus eminentiis & aſperitatibus fulciuntur extremitates particularum aquæ, quarum oppoſiti termini ſuſtinentur à ſubjecta collaterali aqua, propterea efficientur veluti totidem vectes convertibiles circa eorum fulcimenta parieti annexa. Hinc fit ut prædictæ aquæ particulæ exiguam vim compreſſivam exerceant, & minori momento ſubjectam aquam comprimant, cùm partes aquæ collateralis liberè permendo ſupra aquam ſubjectam integram ſuam vim, & momentum exerceant, igitur ex Prop. 174. partes minùs preſſæ ſursùm impelli debent à partibus magis compreſſis: & licèt illæ retineantur & impediantur ne motu ſibi ipſi æquidiſtanti ferri ſursùm queant, tamen eadem impedimenta aſperitatum parietis præclarè adjuvant flexionem & turbinationem earundem aquæ particularum, igitur à vi motiva gravitatis majoris aquæ collateralis flecti, rotari, & impelli ſursùm poſſunt parieti adhærendo eædem aquæ particulæ; dum verò efficitur prædicta elevatio, ſummitates guttularum revolutarum eminentiores redduntur quàm aliæ particulæ parieti adhærentes, igitur tunc prædictæ particulæ jam elevatæ naturali inſtinctu excurrent versùs parietem, cui ſuis

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

villis adhærebunt, ex qua adhæſione momentum ejus gravitatis denuò imminuetur, & ideo renovabitur cauſa ulterioris ejus elevationis à compreſſione laterali aquæ ſuo momento non imminuto comprimentis, & hinc ſequitur continuatio prædicti aſcenſus rotando & adhærendo parieti, quouſque efficiatur æquilibrium cum prædicta aqua collaterali liberè premente.

Declivitas prædicti aquei montis pendet ex inæqualitate virtutis motivæ.

Et hìc notandum eſt, quòd vis prædictæ adhæſionis aquæ non eſt æqualis in omnibus partibus prædictæ montuoſitatis, ſed omnium maxima eſt illa, quæ retinet minimas aquæ particulas immediatè parietem tangentes, quæ non ſecùs, ac ſi eſſent clavi vel uncini, tenaci nexu ibidem inſinuantur, & minima erit vis illa, quæ retinet remotiſſimas & poſtremas particulas dictæ montuoſitatis aquæ, aliarum verò partium illæ, quæ parieti viciniores ſunt, majori tenacitate ſuſpendentur, quam aliæ partes aquæ à prædicto pariete magis remotæ. Et hinc oritur declivitas illa montis aquæ pendentis.

Proponuntur obſervationes aſcenſus aquæ in fiſtulis graciliſſimis.

Hic jam reſolvere poſſumus aliud problema valdè agitatum, unde nimirùm proveniat, quòd aqua in fiſtulis tenuiſſimis utrinque apertis ſursùm aſcendat. Et primo loco phænomena, quæ in hac operatione obſervantur, recenſeri debent.

TAB. IX. Fig: 7.

Poſtquam graciliſſima fiſtula EH contingit aquæ ſuperficiem RV in H, videmus, quòd ſubito aqua ſenſim aſcendere incipit ad notabilam altitudinem HK ejuſdem cavitatis ſupra aquæ ſubjectæ libellam RV. Si verò prædicta cavitas priùs humectata, & madefacta fuerit, & denuò exinanita, ſubitò poſt contactum multò altiùs, & celeriùs uſque ad G aqua perpendicularitèr elevatur, ac aſcendebat in priori caſu, quando interna fiſtulæ cavitas arida erat. Præterea ſi poſt aquæ exuctionem transferatur fiſtula AB ab aqua ad aërem, non ſecùs in ea perpendiculariter erecta fixè retinetur eadem aquæ moles in eodem ſitu & altitudine CD, quàm priùs habebat. Inſuper ſi eadem exigua fiſtula interiùs madida, ſed exinanita contingat parvulam guttulam aquæ F in palma manus elevatum, ſi immediatè poſt guttæ contactum fiſtula citò elevetur, tunc videmus aquam exuctam non quieſcere in infimo fiſtulæ ſitu B, ſed ulteriùs pauliſper ſursùm promoveri excurrereque, ſuccedente aëre in ejus infima parte.

PROPOSITIO CLXXXIII.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

Aqua in fiſtulis non aſcendit ſponte ſua à vi motiva particularum ejus impulſa, neque inſinuatur, retineturque ibidem ab æquilibrio aëris, aut ab internis canaliculi aſperitatibus.

Relatis obſervationibus, inquirendum eſt an prædicta phænomena ſalvari poſſint ex noſtris, vel ex aliorum Authorum principiis. Et primò, ſi aqua ſponte ſua aſcendit intra fiſtulæ cavitatem à vi particularum ejus ſe moventium, igitur aut gravitate omninò carent, aut in tali caſu eam non exercent (quod ultrò aliqui Authores concedunt) ſi inquam hoc verum eſt, impoſſibile eſſet ut aqua in fiſtula immiſſa perpendiculariter erecta exerceret ullam vim compreſſivam deorsùm, & ideò ſi fiſtula infernè prolongaretur, nullo pacto aqua ibidem deorsùm deſcenderet, quod tamen experientiæ refragatur, nam eadem fiſtula cum aqua contenta in aëre tranſlata, & perpendiculariter ad horizontem erecta, ſi inverſo ſitu diſponatur, ut pars ejus ſupina A fiat prona, aut ei alia fiſtula infernè adnectatur, aqua in ea contenta celeri motu deſcendit, ſi madida fuerit, quouſque prope infimum orificium perducatur; igitur falſum eſt aquæ in fiſtula contentæ particulas gravitate privari, proindeque ſponte ſua intra fiulam aſcendere. Cum verò ajunt cauſam prædicti aſcenſus aquæ pendere ex eo quòd ejus particulæ naturali inſtinctu feruntur versùs fluidum aqueum, vel aquæ analogum, contentum in vitri internis poroſitatibus, nec à gravitate, quam negant, impediri poſſunt: ſi hoc, inquam, verum eſſet, madefacta univerſa fiſtulæ interna cavitate, & poſtea exinanita, atque immerſo orificio infra aquæ ſubjectæ libellam elevari ſemper altiùs deberet aqua uſque ad fiſtulæ ſupremum orificium, quod tamen eſt falſum, non ergo ſponte ſua aqua intra fiſtulam elevatur.

Alii poſtea ajunt quòd, dum fiſtula AB tangit aquam vaſis RSV, vel guttulam ſuſpenſam F, tunc aër ambiens ſuo pondere, & vi elaſtica comprimit infernè partem aquæ F extra fiſtulam exiſtentem, eamque impellit versùs orificium B, ſupernè verò aër penetrando cavitatem fiſtulæ, AB contrario niſu repellit ſummitatem aquæ F intra TAB. IX. Fig. 7.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

orificium B inſinuatam: quia verò fieri non poteſt ut contactus & aſperitates internæ fiſtulæ non impediant deſcenſum, & niſum compreſſivum aëris, fit ut minori momento aër per fiſtulæ canaliculum pertranſiens premat aquæ ſummitatem F, quàm liber aër externus à nullo impedimento debilitatus; igitur aqua F à validiori vi impulſiva aëris externi impelli ſursùm debet, & inſinuari intra fiſtulam à B ad C, quouſque minor vis aëris per AC tranſeuntis unà cum pondere aquæ CB æquilibrentur momento totali aëris externi, quapropter exceſſus momenti totalis aëris non impediti ſupra momentum aëris debilitati æqualis eſt ponderi aquæ CD.

Debemus modò falſitatem hujus ſententiæ oſtendere. Revolvatur fiſtula AB unà cum aqua contenta CD inverſo ſitu, ut ſupina ejus pars A fiat prona, tunc aër infernè per prolixum canaliculum AC immiſſus non ſecùs ac priùs impeditur à contactibus & aſperitatibus internis vitri, & ideò eodem debiliori & imminuto momento pellit aquam CD ſursùm, impeditque ejus deſcenſum. E contrà, aër ſupernè nil ferè impeditus premit deorsùm aquam D orificio B penè contiguam, igitur non ſecùs ac priùs aër totali momento ejus deorsùm impellit aquam DC: ab hoc verò momento non ſubtrahitur, immò ei additur pondus aquæ DC, igitur momentum, quo aqua DC impellitur deorsùm majori exceſſu, nempè duplò ſuperat vim, qua ſursùm repellitur, ſcilicèt æqualis eſt duplo ponderis aquæ DC, ſed priùs medietas prædicti exceſſus, non obſtante fiſtulæ interna ariditate, aquam ſursùm celeri motu elevaverat, igitur multò celeriùs, & faciliùs in ſecundo caſu à duplici exceſſu virtutis motivæ deprimi aqua DC deorsùm deberet per aridum canalem CA, ſed hoc eſt falſum, nam aqua DC quieſcit, aut tardiſſimo motu deſcendit versùs A, ergò non elevatur aqua in fiſtula ob inæqualis aëris impulſiones.

Tandem, quod interna vitri ſcabrities non impellat illam aquæ exiguam molem, ſatis apertè confirmatur iiſdem rationibus adductis in fine Propoſitionis 183. Igitur &c.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO CLXXXIV.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

Quare aqua ab ima fiſtula parte in aëre conſtituta non defluat rationem reddere.

Modò remanet difficultas, quare ſcilicèt in infimo fiſtulæ confinio in aëre conſtitutæ impeditur aquæ defluxus; & licet videatur hoc à contactu aëris fieri, nihilominùs ex noſtris principiis dici poteſt, quod in infimo fiſtulæ orificio machinulæ lanuginis particularum aquæ inter ſe connexæ diſtrahuntur, & ideo tenaciori reſiſtentia vinciuntur, & efficiunt veluti rete adhærens extremo fiſtulæ, & quia vis prædictarum machinularum violenter diſtractarum major eſt vi ponderis exigui aquæ intra fiſtulam contentæ, hinc ſequitur aquæ quies, eodem prorſus modo, ac ſuſtinentur guttæ aquæ è ramis arborum pendentes.

PROPOSITIO CLXXXV.

Reſtat modò cauſa motiva, à qua ſurſum impellitur aqua in fiſtulis.

Quæ meo judicio ex theoria nuper expoſita pendet, quia nempe in cavitatibus ſubtilium fiſtularum internus aquæ contactus grandis eſt & amplus, reſpectu illius aquæ moleculæ ibidem exiſtentis, ergo ſubitò ac infimum fiſtulæ orificium attingit aquam efficitur in ejus interno, & cavo perimetro efficaciſſimus contactus, à cujus adhæſione fulciri ſuſtinerique poteſt majus pondus, quàm habet puſilla aquæ particula inſinuata, & ideo gradus prædictæ virtutis ſuſpenſivæ & adhæſionis exercetur in aqua ſubjecta, & proinde ea reddetur aliquo pacto levis ſeu minùs ponderoſa, quàm ſit aqua collateralis liberè premens. Et quia minimæ aquæ particulæ poroſitatibus & aſperitatibus internis fiſtulæ innixæ efficiuntur operanturque ut totidem vectes, quæ flecti poſſunt, & internè rotari, neceſsè eſt ut partes aquæ collaterales magis compreſſæ à totali energia ſui ponderis vim faciant, impellendo ſurſùm particulas illas aquæ, quæ minùs comprimuntur à vectibus Ex Prop. 174. Prop. 182.

ſupra-

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

ſupradictis, & ideo rotando excurrere poſſunt interiùs efformando tumorem, vel monticulum aqueum, qui excurrendo lateralitèr altioribus fiſtulæ poroſitatibus inſinuabitur, adhærebitque, & ideò denuò imminuetur ejus vis compreſſiva, renovabiturque cauſa ulterioris ſuſpenſionis, & proindè altiùs aqua intra fiſtulam impelletur, & ſic de novo eminentioribus lateribus adhærendo ſucceſſivè altius impelletur, quouſque ad ſupremam & maximam illam altitudinem aqua perducta, in qua æquilibrium cum aqua collaterali liberè premente efficiatur, tunc quidem quies ejus ſubſequetur, nec ulteriùs elevari poterit.

PROPOSITIO CLXXXVI.

Nova phænomena ex eadem noſtra theoria ſalvantur, & rejicitur vis aëris ab hac operatione.

TAB. IX. Fig: 8.

Sed pro clariori hujus rei intelligentia phæmenon nupèr à me obſervatum in medium adducam, ſit fiſtula ſtricta vitrea AB, hæc quidem arida perpendicularitèr aquam contingens eam elevet per ſpatium BF; ſi verò internè fiſtula priùs humectata fuerit, & deindè exinanita, in contactu aquæ ſubjectæ altiùs elevatur per ſpatium BE; ſi poſtea eadem fiſtula profundiùs demergatur infra aquam, vel inclinetur, aqua exucta majus ſpatium BC occupabit. His poſitis, tranſportetur integra fiſtula unà cum aqua contenta ab aqua ad aërem, perpendicularitèr tamen erecta ad planum horizontis, tunc effluere cunctanter conſpicitur ab infimo orificio B guttula quædam, quæ ſenſim colligitur tumeſcitque; & hoc contingit quando valdè excedens eſt altitudo aquæ BC, at ſi non nimia fuerit, quieſcet in ſitu perpendiculari abſque eo, quòd ex orificio B defluat nova aquæ gutta. Modò dum aqua ſupra terminum E versùs C perſeverat orificium fiſtulæ B contingat aquam vaſis, vel guttulam D ſuſpenſam à palma manus, vel adhærentem externæ & extremæ parti ipſius fiſtulæ B, videbis aquam BC deprimi deorsùm uſque ad E, ubi nimirùm conſiſtebat aqua exucta è vaſe, quando interna cavitas humectata fuerat; è contrà, ſi altitudo aquæ internæ valde diminuta fuerit, ut BG, tunc quidem in contactu guttulæ inferioris augetur ejus altitudo, exugendo nimirùm aquam ipſius guttulæ D.

Ratio

Digitized by Google

Ratio hujus admirandi effectus videtur pendere ex legibus æquilibrii aquæ externæ & internæ. Primò, quando gutta pendula D adhæret infimo fiſtulæ orificio, concipere debemus ſuperficiem externam prædictæ guttulæ pendentis eſſe veluti ſacculum, vel burſam compoſitam ex machinulis aqueis variè contextis, incurvatis, & diſtractis à pondere totius aquæ prementis, ut alibi dictum eſt, internæ verò partes ejuſdem guttulæ, ob earum lubricitatem, liberè fluere poſſunt intra alias aquæ particulas, orificium vaſis explentes. Hinc fit ut illæ, exercendo liberè earum momentum gravitatis, prevaleant energiæ compreſſivæ diminutæ ac debilitatæ particularum aquæ GB intra cavitatem vitri adhærentium, & ſic ſursùm impellantur à G uſque ad F, vel ſi cavitas madida fuerit uſque ad E, nempè quouſque fiat momentorum æquilibrium; è contrà, momentum altioris aquæ BC majus erit eo, quo aqua vaſis ſubjecta, vel intra guttulam D contenta liberè premit, proindeque illa deſcendet in fiſtula à ſummitate C uſque ad E, ubi nimirùm eorum momenta adæquantur. Sed in priori caſu forſan facilè ſuſpicabitur à compreſſione aëris ſursùm impelli guttulam infimam à G uſque ad E, cujus inditium eſſe poteſt, quòd tota guttula D exugitur à fiſtula, imò ulteriùs promovetur aëre ſuccedente, & ſic videtur, quòd non ab aqua externa, quæ ibidem non exiſtit, & proinde operari nequit, ſed ab aëre impellitur. Sed reſponderi poteſt quod à vi impetus, quo aqua in fiſtula aſcendit proſequi & continuari aliquantiſper poteſt aſcenſus poſtremæ particulæ guttæ ipſius D, quatenus à glutine machinularum aquæ connectuntur poſtremæ illæ guttulæ partes cum præcedentibus, & ab impetu earum partium, quæ actu in fiſtula moventur ſursùm, trahantur ulteriùs, & conſequentèr aër poſtea ſuccedat in ſpatio infimo fiſtulæ inani ab aqua derelicto.

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

PROPOSITIO CLXXXVII.

Aqua in fiſtula magis demerſa non debet altiùs elevari quàm in ea qua aquam aut aërem tangit.

Sed procedamus ad præcipuam difficultatem; ex cujus ſolutione reliquis omnibus ſatisfiet. Sit vas RSV aqua plenum, ſuman- TAB. IX. Fig: 9.

Digitized by Google

CAP.VIII

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

ſumanturque duæ fiſtulæ æquales, & æquè amplis cavitatibus perforatæ, utrinque apertæ, una quidem AB profundiùs demergatur infra aquæ libellam RV; reliqua verò EH tantummodò ſuperficiem aquæ RV contingat, & ambo perpendicularitèr inſiſtant ſupremo plano aquæ RV. Si ergo verum eſt, quòd aqua collateralis magis compreſſa à totali ejus momento, qualis eſt cylindrus aqueus FI, comparatus cum aqua BC, quæ minus comprimit ſubjectam aquam, eò quòd ſuſpenditur ſuſtentaturque ab internis vitri aſperitatibus, redditurque aqua CB veluti virga lignea, reſpectu aquæ collateralis FI; ergo quò profundiùs demergitur fiſtula longior eſt virgula minùs gravis aquea BC, & ideò, ex demonſtratis, validiori vi ſursùm impelletur ab aqua collaterali FI, quàm impellatur ſursùm exiguus cylindrulus aquæ H, qui ſuſtinetur, & comparatur cum aqua ſuperficiali RV.

Prop. 95.

TAB. IX. Fig: 9.

Sed reſpondetur, quòd aqua CB non redditur levior ob internum contactum fiſtulæ, nam interna fiſtulæ ſuperficies, cùm ſit madida, nihil, aut parum impedit vim gravitatis aquæ contentæ intra fiſtulam BC, & hoc experitur cùm in aëre transfertur fiſtula, tunc enim aqua intra cavitatem ejus madidam liberè movetur deſcenditque; præcipuum verò impedimentum in extremo orificio fiſtulæ B experitur, non intra aquam, ſed poſtquam aërem attingit; non quidem à vi elaſtica, vel pondere ejuſdem aëris, ſed quia tunc in aqua ad confinium B perducta efficitur rete ſuperiùs expoſitum, quatenùs particulæ infernæ illius aquæ viciſſim connexæ, dum pendent à vi propriæ gravitatis diſtractæ, earum machinulæ paritèr majorem violentiam patiuntur, & ideò majori vi viciſſim connectuntur, & ſic reſiſtere violentiæ preſſionis aquæ poſſunt; at in caſu noſtro exiſtente orificio B demerſo infra aquam, non poteſt effici rete illud robuſtum aptum ad ſuſtinendam aquam incumbentem, quia non diſtrahuntur machinulæ aquæ B exiſtentes & contingentes internam aquam vaſis RSV: hinc fit ut facilè una aquæ pars ſuper aliam ſibi contiguam excurrere valeat, & hinc deducitur ratio quare in fiſtula EH unà cum aqua HK excedente conſuetam altitudinem, ſi tota in aëre conſtituta fuerit, altiùs prædictam aquam ſuſtinebit, quàm ſi aquæ libellam RV tetigerit, tunc enim deſcendit à K ad G, & HG altior erit quàm DC, ſcilicèt quando fiſtula profundiùs mergitur, ut in B; quia nimirum,

Digitized by Google

rum, dum in aëre extabat, efficiebatur rete prædictum, cùm verò aquam ſubjectam contingit, tum connexiò illa tenax facilè ſolvitur diffluitque, & ſic non ampliùs ſuſtinere tantum pondus incumbens poteſt. Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

Id ipſum præterea confirmatur, quia in contactu aquæ in H ſuſpenditur circa fiſtulam externè monticulus quidam aqueus ſupra libellam RV, quod conſequenter ſuadet aquam à vi contactus vitri externi ſuſpendi niſu contrario ejus, qui à gravitate aquæ exercetur, & proindè aqua prædicto monticulo ſubjecta & annexa levior redditur, igitur aqua infra orificium ſubjectum fiſtulæ ob prædictam ſuſpenſionem minùs gravis facta, neceſsè eſt, ut elevetur ab integro momento collateralis aquæ liberè prementis, & ſic inſinuetur intra cavitatem fiſtulæ ſupra aquæ ſubjectæ libellam quouſque fiat momentorum æquilibrium.

Ex hac theoria facilè reſolvuntur circumſtantiæ, quæ in operationibus prædictarum fiſtularum obſervantur, & ſimul magis confirmatur doctrina ſuperiùs expoſita.

PROPOSITIO CLXXXVIII.

In fiſtulis ſtrictioribus altiùs aqua elevari debet, quàm in latioribus, & in fiſtulis æqualibus, ſed inæqualiter ad aquæ ſuperficiem inclinatis aqua ad eandem altitudinem elevatur.

Et primo loco percipitur quare in fiſtulis latioribus aqua ad minorem altitudinem elevatur, quàm in ſubtiliſſimis & anguſtiſſimis canalibus: & eſt, quia adhærentia & connexio aquæ parietibus internis canalium majorem proportionem ad molem aquæ inſinuatæ extenſivè & intenſivè in canaliculis ſubtiliſſimis habet quàm in amplis, & capacioribus. Et quoad extenſionem pertinet, quia vis adhæſionis menſuratur à contactibus, & ideò à ſuperficie interna canaliculorum; è contrà, reſiſtentia menſuratur à pondere cylindri aquei contenti in iiſdem canaliculis, eſtque proportio cylindrorum aqueorum ejuſdem altitudinis duplicata ejus rationis, quam habent eorum perimetri interni, igitur quanto magis creſcit interna canalis amplitudo, tantò magis minuitur adhæſio, & augetur reſiſtentia ponderis ipſius aquæ contentæ. Imminui-

Digitized by Google

Cur exiguæ aquæ guttæ ſupra libellam aquæ aſcendunt.

minuitur poſteà gradus intenſivus internæ adhæſionis, propterea quod, ut dictum eſt ſupra, non eſt æquè valida facultas & energia adhæſionis aquæ, & connexionis cum parietibus internis in univerſo illo argine montuoſo, ſed eſt minus efficax, quantò magis ab internis parietibus removetur. Modò in fiſtulis amplioribus aqua contenta versùs axim cavitatis ejus magis recedit à ſuperficie interna fiſtulæ dilatatæ, quàm in fiſtula ſtrictiori, & ideò in illa debiliùs aqua ſuſtinebitur ſuſpendeturque, & quantò minor eſt vis ſuſtinens & elevans, reſpectu ponderis fluidi contenti, tantò debet imminui ſublimitas ejus elevationis, ubi præcisè efficitur æquilibrium ſuperiùs expoſitum.

In fine Prop. 182.

Similitèr in eodem canaliculo ad horizontem inclinato longiori ſpatio elevabitur aqua, quàm ſi perpendicularitèr horizonti inſiſteret, quia nimirùm ſublimitas verticalis in utroque caſu eadem eſſe debet, cùm in ſitu inclinato momentum aquæ *prementis* menſuretur non ab univerſa longitudine, aut pondere abſoluto cylindri aquei ſublevati, ſed ab ejus verticali elevatione, & propterea tantundem præcisè impelletur ab eadem cauſa elevante non alterata, ſcilicèt à pondere abſoluto aquæ collateralis liberè prementis.

Quare prædictæ operationes non contingant niſi fiſtulæ ſint utrinque apertæ.

Et hæc omnia contingere debent quotieſcumque canaliculus supernè non clauditur; Si enim obſtructus fuiſſet aër idem internè comprehenſus impediret aquæ aſcenſum, quia non poſſet aqua inſinuari abſque eo quod contentus aër ſtringeretur condenſareturque, cumque aër condenſari conſtiparique nequeat, niſi à nova cauſa violentèr eum condenſante, cui aër ſua vi elaſtica reſiſtit, igitur ſi aqua intra prædictam fiſtulam ingrederetur, conſtringere aërem internum deberet, & propterea idem aër ſua vi elaſtica impediet prædictum ingreſſum.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

CAPUT IX.

CAP. IX. De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

SUnt ferè triginta duo anni, cùm ego experiri volui an filamenta ferrea ſuper aquam innatantia in diverſis ad meridianam inclinationibus elongata retinerent eandem poſituram, ad eandemque ſituationem directionemque redigerentur, in qua fabrefacta fue-

Digitized by Google

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

Fuerant, ut Guglielmus Gilbertus ait, & dum hoc attentiùs obſervarem, mirabile ſpectaculum ſeſe obtulit hactenùs non animadverſum, quod nimirùm aliquæ extremitates natantium corporum avido curſu ſe uniebant, amplectebanturque, aliæ verò ſegregabantur, non ſecùs ac in Magnete & ferro contingit: igitur ab hac novitate excitatus id ipſum comprobavi adhibitis aliis corpuſculis, feſtucis, foliis arborum, & innumeris aliis corporibus; cùmque ego ſummoperè optarem cauſam prædicti effectus percipere, poſt innumera experimenta, animadverti hujuſmodi operationes contrarias dependere ab aqueis arginibus circa corpora natantia adjacentia, aliquando eminentibus, aliquando depreſſis.

Hiſtoria acceſſus, & receſſus corporum innatantium cum omnibus ſuis circumſtantiis affertur.

TAB. IX. Fig: 10.

TAB. IX. Fig. 11.

Sumpſi duas laminulas æreas, papyro graciliores, quales ſunt V & X, & in earum punctis intermediis C & L appoſui duas feſtucas CD & LM, ibidemque cera eas ferruminavi perpendicularitèr erectas ad plana laminularum, appoſui poſtea laminas ſupra aquam vaſis FRSO horizontali applicatione, quæ infra aquæ libellam innatando deprimebantur, efficiebantquè circumcirca argines aqueos EA, GB, nec non IN, KO; poſteà efformavi duas aſſulas ligneas Y & Z, quarum altitudines ſemidigitum ferè æquabant, iiſdem quoque feſtucas perpendiculariter adaptavi, poſitiſque ſuper aquam erigebantur circà earum perimetrum montuoſitates quædam declives, ut EA, GB ſupra univerſalem aquæ libellam FHO. His præparatis, ſolertèr digitis impuli ſummitatem D feſtucæ approximando laminulam V verſùs X, eamque firmitèr retinendo antequam ad contactum alteriùs laminæ V perveniret, eratque diſtantia inter laminas minor latitudine unius digiti, tunc primò vidi ſponte ſua duas laminas V, & X ſeſe movere una verſùs alteram, & licèt mediocri violentia digitis retinerentur, impedireturque acceſſus earum, poſtea non minùs, quàm priùs veloci curſu ſe mutuò amplectebantur, ſed in ipſo actu conjunctionis earum omninò explanabatur monticulus GHN aquæ, quo priùs ſegregabantur, poſtea me converti ad aſſulas ligneas, Y & Z, quæ paritèr immobiles & inertes erant, quando ab invicem diſtabant ſpatio majori, quàm digitali, ſed magis appropinquata una verſùs alteram, ſubitò aſſulæ excurrebant ad ſeſe amplectendum, & hìc accidit operatio diverſa à præcendenti, nam duæ montuoſitates elevatæ GB & IN nedùm non ſe explanarunt, nec redegerunt ad

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

TAB. IX. Fig. 12.

aquæ ſubjectæ libellam FH deſcendendo, ſed è contrà ſpatium intermedium, & cavitas BHI omninò repleta eſt uſque ad ſupremum culmen BI. Tandem conjunxi laminam æream V cum aſſicula Z, & vidi, quod quotieſcumque approximabantur ad diſtantiam digito minorem, nedùm ſe mutuò non amplectebantur, ſed è contra una rapidè ab altera effugiebat, ſegregabaturque quaſi abominaretur conſpectum & viciniam illius. Quapropter experientia conſtat, quòd acceſſio, approximatio, & amplexus laminularum tunc ſolummodò accidit, quando argines aquei ſimiles ſunt inter ſe, ſcilicèt quando ambo ſunt elevati, vel uterque depreſſus eſt infra aquæ vaſis libellam; ſed quando argines aquei ſunt contrario ordine diſpoſiti, unus quidem depreſſus, alter verò elevatus ſupra aquæ libellam, tunc efficitur aſſularum ſeparatio & fuga. Et in omnibus prædictis operationibus experitur, quod ſi una prædictarum laminularum fixè & in quiete retineatur, ſeù potiùs in orificio vaſis exiſtat, reliqua laminula libera, & non retenta, aut accedet, aut fugiet contactum alterius laminæ immobilis; cùm verò ambo liberè in fluido innatant, tunc motus eſt communis in utroque corpore; cum hac tamen differentia, quòd corpus minùs amplum, & minùs ponderoſum velociori motu, aut accedit, aut refugit à reliquo, cum è contrà agitatio amplioris laminæ tardiſſimo & languido motu fiat. Et hæc eſt vera & accurata hiſtoria hujus admirandi effectus; non igitur miror veram cauſam hujus effectus adductam non fuiſſe, cùm non conſtabat neque perfectè innotuerat hiſtoria hujus operationis, quæ tantummodò clarè & evidentèr obſervari poteſt mediantibus ſupradictis laminulis à me excogitatis.

Hanc experientiam Amicis communicavi, quorum quamplurimi adhùc vivunt, tum in Sicilia, tùm Romæ. Poſteà anno 1655 Florentiæ Sereniſſimo Ferdinando Magno Duci, & Principi Coſmo Hetruriæ, ac Mæcenati Optimo, ſapientiſſimoque Leopoldo Cardinali Mediceo, qui humaniſſimè nuperis ſuis Literis hujus meæ oſtenſionis & ratiocinii, à me tunc temporis adducti, ſe optimè recordari ſcripſit. Inſtituta poſtea Experimentali Academia Medicea publicè Sociis illis doctiſſimis eandem experientiam oſtendi, & innumeris præclaris Viris variarum Nationum, quibus præcipiente Sereniſſimo Cardinali offerebatur ſpectaculum ſelectiorum experimentorum prædictæ Academiæ.

Præ-

Digitized by Google

Præter jam dictas novitates aliam poſtea obſervavi à cauſa longè diverſa pendentem, pro cujus intelligentia recenſeri priùs debet effectus ſatis vulgatus duarum laminularum ex vitro exquiſitè explanato & lævigato, quæ ſibi mutuò congruunt atque exoſculantur, amplexanturque tanta tenacitate, ut ſi ſuprema horizonti parallela ſursùm elevetur, pariter ſuccedit trahiturque alia lamina contigua inferior, ſuſtineturque pendula, non ſecùs ac ſi eſſet ſuperiori connexa conglutinataque, quod ſi ſuperna vitrea laminula pauliſpèr ad planum horizontis inclinetur, tunc ſubitò inferior laminula excurret versùs partem declivem plani ſuperioris abſque eo quod à ſuprema lamina divellatur, ſed ſemper illi adhærendo deſcendet impulſa ab inſtinctu naturali, quo gravia conantur ſemper magis ad centrum gravium accedere eo modo, quo poſſunt, ſcilicèt via inclinata, cum directa & perpendicularis fuerit impedita. De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

PROPOSITIO CLXXXIX.

Si duæ aquæ guttulæ mobiles ſe mutuo tangant lateraliter, hæ non quieſcent, ſed lateralitèr excurrent quouſque vertices earum in eadem recta perpendiculari ad horizontem extiterint.

Hoc ſuppoſito, ſint duæ guttulæ aquæ ABC, una pendula ex lamina horizontali AC, ſuſpenſa filo DE, & alia FGH elevata ſupra aſſulam LM innatantem ſuper aquam RS, tunc ſi vertex B ſuperioris guttulæ continget ſummitatem G guttulæ inferioris, duæ guttularum ſuperficies horizonti æquidiſtantes G & B ſibi mutuò congruent, & proindè nulla ratio ſuadet ut guttulæ ipſæ, & conſequentèr aſſiculæ lateralitèr moveantur, cùm earum neutra vim motivam habeat horizontalem, propterea quòd ſi moverentur horizonti æquidiſtanter non magis, quam priùs centro gravium approximarentur, neque mos eſt naturæ fruſtrà operari. TAB. IX. Fig: 13.

Fiat deindè contactus guttularum lateralis, ſcilicèt ſuperficies ſiniſtra AB, ſupremæ pendulæ guttulæ tangat ſuperficiem dextram GH inferioris guttulæ, tunc efficietur contactus, & ſuperficierum congruentia, non in unico puncto, ſicuti configuratio earum tumida & convexa requireret, ſed in ſatis ſenſibili ſpatio, veluti

CAP. IX.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

luti eſt IK, & hìc efficitur adhæſio & congruentia inter duas aqueas partes non minori tenacitate, quam duæ laminæ vitreæ ſuperiùs expoſitæ ſeſe mutuò nectebantur, itaque difficile divelluntur prædictæ aquæ una ab altera, ſed facillimè poteſt una ſuperficies ſuper alteram excurrere, ut aquæ fluxibilitas requirit; igitur quia prædictæ guttulæ efficiunt contactum IK obliquum & declivem versùs centrum telluris, neceſsè eſt ut guttula inferior gravis FGH exerceat nativam ſuam vim deſcenſivam eo modo quo poteſt, & ideò dilabetur fluetque deorsùm ſemper tamen ſuperiori guttulæ adhærendo, & hoc eò uſque fiet, quouſque ad infimum ſitum declivitatis AB perveniatur: non poteſt verò deorsùm illa fluere dilabique abſque eo, quod ejus vertex G versùs culmen B approximetur; neque hujuſmodi approximatio fieri poteſt abſque eo, quod lamina ſubjecta LM innatando lateralitèr moveatur versùs S, & ſuprema lamina AC excurrat aliquantiſpèr versùs R; igitur neceſsè eſt ut ambæ laminæ moveantur lateralitèr, & propriùs ad ſeſe accedant, & tunc præcisè quieſcent, nec ulteriùs ſe promovebunt, quando præcisè obliquitas deſcenſus terminatur; ſcilicèt quando vertex G inferioris guttulæ præcisè congruit adhæretque extremitati B guttulæ ſupremæ, & tunc prædicti vertices aliquo pacto explanantur, efficiunturque horizonti æquidiſtantes, quod efficitur mediante unione notabilis ſuperficiei in utraque guttula, unde ſequitur effectus quietis ſuperius expoſitus.

Tranſeo jam ad alia experimenta difficiliora, pro quorum declaratione præmitti debent aliqua lemmata tum ex hydroſtaticis, cùm ex mechanicis.

PROPOSITIO CXC.

Corpus molle vel fluidum intra aliud gravius fluidum demerſum, nedum ab hoc ſursùm exprimitur, ſed etiam laterali motu ejus partes ſtringuntur.

Conſtàt ex Coroll. Prop. 10. fluidi naturam conſiſtentis talem eſſe ut partium ejus inferiorum æquabilitèr diſpoſitarum, ſcilicèt horizontaliter inter ſe connexarum partes illæ, quæ ſunt magis preſ-

preſſæ, impellant ac ſublevent alias partes collaterales ſursùm, ſi fuerint minùs compreſſæ. Sed oportere ait Archimedes, ut conatus & impulſus fluidi prementis fiant per lineas ad horizontem perpendiculares. Hoc profectò veriſſimum eſt, quotieſcumque innatet intra aquam priſma aliquod conſiſtens & durum; At ſi in vaſe BCEI aqua pleno intra ſpatium AIFG collocatur non priſma ligneum, ſed aliud corpus molle vel fluidum cedens minùs grave ſpecie, quàm ſit aqua collateralis, tunc nedùm fluidi IG ſursùm perpendicularitèr impelletur ſuperficies FG versùs IA, ſed præterea latus ejus AG propelletur conſtringeturque versùs IF, ita ut eodem tempore, fluidum minùs grave IG ſimùl aſcendat perpendicularitèr versùs IA, & lateralitèr quoque ab AG versùs IF transportetur. Hinc colligitur, quod aqua, ſeù quodlibet fluidum BG, gravius ſpecie quàm corpus IG, nedum vim facit premendo perpendicularitèr, ſed etiam vim exercet lateralitèr, non quidem per horizontales lineas BA & HG, ſed per lineas inclinatas BK & LG, & hoc ſuppleri Archimedeo aſſumpto debere cenſeo, cùm inſtinctu naturæ corpora omnia gravia deſcendere conentur versùs terræ centrum, quibuſcunque modis hoc ab eis conſequi poſſit, nedum itinere perpendiculari ad horizontem, ſed etiam inclinato.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

De inſidentibus humido lib. 1.

TAB. IX. Fig. 14.

Hoc poſito, ſi in eodem vaſe exiſtente aqua in ſpatio ABHG intelligatur collaterale priſma AGFI ab aëre repleri, vel à quolibet alio fluido minùs gravi ſpecie, quàm ſit ipſa aqua, tunc paries aqueus AG nullo pacto ſuſtinebitur in eodem ſitu erectus, ſed dilabetur fluetque è ſupremo loco A versùs infimum F, neque oppoſitum unquàm contingere poſſet, ut, ſcilicèt perſeverante pariete aqueo AG, erecto deſcenderet infra libellam GH, & deinde motu reflexo ſursùm perpendicularitèr aquæ infimam libellam FG versùs IA propelleret perpendiculari motu, profectò hoc contingeret ſi inter aquam & aërem adeſſet paries ligneus, à quo impediretur effluvium aquæ intra foveam AF; at nullo pariete interpoſito videtur omninò impoſſibile ut aqua non defluat motu inclinato ad replendam cavitatem aëream AF. Hocque confirmatur evidenti experientia; fiat burſa coriacea parallele pipeda ſursùm aperta ad inſtar putei, & dilatatis quatuor ejus angulis digitis vel virgis, immergatur burſa aëre plena intra aquam; videbis, quod nedùm baſis & fundum, ſed etiam quatuor facies collaterales

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

terales burſæ incurvantur convexè versùs intermedium axim ejuſdem putei, & ſi ſimùl digiti, aut virgulæ educantur, nec ampliùs vim exerceant, nedùm baſis & fundum putei aſcendet ſursùm, ſed etiam ejus parietes collaterales ſeſe conſtringent, & ad ſeſe invicem accedent, quod eſt evidentiſſimum ſignum, aquam nedùm vim facere sursùm perpendicularitèr aërem expellendo, ſed etiam lateralitèr conari excurrere per lineas obliquas, conſtringendo laterales parietes prædicti putei coriacei. Hinc inferre licèt, quòd ſi magis flexibiles & cedentes fiant parietes prædicti putei, ſemperque magis attenuentur, quouſque fiant indiviſibiles, qualis profectò eſt paries diſtinguens aquam ab aëre, tunc id ipſum continget, ſcilicèt aqua defluet motu tranſverſali obliquo intra cavitatem aëream AF.

Si poſtea loco aëris repleatur eadem fovea AIFG alio fluido minùs gravi ſpecie, quàm ſit ipſa aqua BG, v. g. repleatur oleo, dubitandum non eſt id ipſum contingere, ſcilicèt nedùm baſis FG perpendicularitèr ſursùm elevabitur, ſed etiam paries AG, ſeù confinium aquæ communis & olei motu tranſverſali impelletur versùs IF.

PROPOSITIO CXCI.

Si una pars ejuſdem aquæ majori momento ſubjectum fluidum compreſſerit, quàm alia ejus pars collateralis, hæc tranſverſali motu ab illa impelletur, ſecum tranſportando corpuſcula ſuper eam innatantia.

TAB. IX. Fig. 15.

Et hìc notandum eſt non debere ſemper fluidum in ſpatio AF contentum rarius & diſtrahibilius eſſe, quàm ſit fluidum AH. Sed etiam ſi fuerit maſſa aquea ejuſdem conſiſtentiæ, ac eſt BG, dummodò pondus ſeù momentum fluidi BG majus ſit gravitate alterius fluidi AF, impelletur quoque ſuperficies AG (à qua fluida ſeparantur) tranſverſali motu versùs IF, quod confirmari poteſt ab experientia hac ratione: inficiatur aqua ABHG atramento, vel quolibet alio liquore colorata, remanente collaterali aqua AF tranſpicua; ſuperponatur poſtea priſma ligneum X, à quo libella aquæ AB comprimatur, tunc, dum priſma ligneum deſcendit, ab

ab ejus pondere comprimitur aqua ſubjecta, & ſic impellitur aqua denigrata nedùm infra libellam GH, ſed etiam laterali motu penetrando parietem AG, tranſvertur miſceturque cum aqua limpida AGFI; licèt ergo ambæ aquæ ejuſdem conſiſtentiæ ſint, & ejuſdem raritatis, poteſt nihilominùs ab exceſſu ponderis ſuperadditi priſmatis X impelli lateralitèr confinium, quo diſtinguuntur prædictæ aquæ, hocque confirmatur, quia infimum ſolum GH aquæ non premit imaginariam libram FH ſua conſiſtentia vel duritie, ſed pondere aut momento ejus, & ideò non ſecus à pondere X augetur gravitas aquæ, ac ſi fluidum BG eſſet hydrargyrum, unde in utroque caſu impelleretur paries, ſeu confinium fluidorum AG versùs IF.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Et ſiquidem ſupra terminum A prædictæ aquæ GB majus momentum habentis innatet feſtuca, vel quodlibet corpuſculum ligneum Z, neceſsè eſt, ut id ipſum laterali motu aſportetur aliquantulum quoque ab ipſa aqua ſubjecta ab A versùs I, cùm non poſſit aqua BG moveri lateralitèr versùs IF abſque eo quòd ſecùm tranſportet ſuam ſupremam ſuperficiem AB, nec aliquando hæc transferri poteſt versùs I abſque eò, quòd corpuſculum incumbens & innatans Z ſecum quoque deferat.

PROPOSITIO CXCII.

Si partes ejuſdem fluidi continuatæ horizontaliter ab æqualibus ponderibus vel momentis preſſæ fuerint, omninò quieſcent, & è converſo. Et ſi poſtea momentum comprimens unam partem fluidi imminuatur hæc laterali motu è ſuo loco dimovebitur.

In vaſe ABCD partes aquæ EI, & HC contiguæ, & horizontalitèr jacentes premantur à corporibus fluidis, vel ſolidis æqualium momentorum AH & GF, partes ſubjectæ aquæ EI, HC quieſcent in eodem ſitu horizontali, quia libra fluida EF æquè preſſa neceſſariò quieſcet. Si verò partes horizontalitèr jacentes, & contiguæ EI, & IF quieſcant in eodem ſitu horizontali EF intra vas ABCD; dico, quòd pondera abſoluta, vel momenta fluidorum vel ſolidorum corporum GE & GF perpendicularitèr in-

TAB. X. Fig. 1.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

incumbentium erunt æqualia inter ſe. Quia in libra horizontali EF, ſeù in ſyphone AID, cùm fiat quies libræ, efficietur æquilibrium corporum libram prementium, & propterea neceſſe eſt ut pondus EG, aut ejus momentum æquale ſit ponderi aut momento alterius corporis GF.

Si poſtea una pars fluidi ſubjecti BH horizontalitèr continuata cum collaterali ejus parte HC, primò comprimatur à pondere abſoluto GE, vel momento æquali ipſi GF, & poſtea prædictum pondus GE, ſeù momentum aliquo pacto imminuatur, eſt impoſſibile ut aqua ſubjecta BH conſiſtat in eodem ſitu horizontali, & in eadem quiete quam priùs habebat, ſed neceſſariò cedet energiæ majoris ponderis DH, vel momenti compreſſivi, & ſic è ſuo loco dimovebitur expelleturque.

PROPOSITIO CXCIII.

Si duo aquei montes, ſeù argines elevati ſupra aquæ libellam eandem ſublimitatem habuerint, acclivior & magis erectus majori momento ſubjectam aquam comprimet quàm reliquus.

TAB. X. Fig. 2.

In vaſe aqua pleno RSTV ſi fuerint elevati duo montes aquei triangulares ADC, & ABC, adhærentes parieti AC, & aëri externo AB & AD, dico, quòd aqueus mons ADC acclivior, & magis erectus majori momento premit aquam ſubjectam CDGF, quàm reliquus mons aqueus ABC minùs erectus comprimat ſubjectam aquam BCFE; quoniam aqua montuoſa ACD moveri non poteſt deſcendendo perpendicularitèr versùs baſim DC, & multò minùs lateralitèr ferri poteſt versùs parietem AC, propterea quod aqua corporea neque interpoſitam aquam versùs fundum DC, neque parietem AC penetrare poteſt: neceſsè ergo eſt ut aqua deorsùm fluere nitatur versùs confinium aëreum AD, & quia partes omnés laminæ aqueæ pendentis AD fulciuntur ab alio interiori plano aqueo parallelo ipſi AD, & ab hoc impeditur earum motus perpendicularis ad horizontem; igitur in ſitu inclinato AD collocatæ ſunt, & per hoc nituntur deorsùm tendere; idemque dicendum eſt de reliquis aqueis laminis ipſi AD æquidiſtantibus, igitur

Digitized by Google

CAP. IX.

igitur impetus & momentum, quo prædicta aqua vim facit, nititurque ferri deorsùm, non poteſt eſſe diverſum ab eo momento, quod in tali plano inclinato exerceri poteſt. Quapropter prædictum momentum aquæ deſcendentis in prædictis monticulis minus erit ſuo proprio pondere abſoluto & totali, & ad id eandem proportionem habebit, quam ſublimitas CA ad plani AD inclinati longitudinem. Eadem ratione momentum montis aquei BAC ad ejus pondus abſolutum eandem proportionem habebit quam CA ad AB. Quare (ut ab aliis demonſtratum eſt) momentum, quo mons aqueus ADC premit impellitque aquam ſubjectam ad momentum quod exercet mons aqueus ABC, habebit eandem proportionem quam longitudo plani inclinati BA ad longitudinem alterius plani DA.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

Ex mechanicis.

PROPOSITIO CXCIV.

In qualibet lamina, ſuper aquam innatante, quilibet ejus ſector æquali momento ſubjectam aquam contiguam & æqualitèr jacentem premit, ac portio anuli montuoſi collateralis aquæ prædictum ſectorem complens.

TAB. X. Fig: 3.

In vaſe aqua pleno KVZG innatet ſubtilis & rotunda lamina ABCD, quæ aut deprimetur infra libellam KG, excavando foveam comprehenſam ab anulo montuoſo aquæ depreſſæ MKBQGC, vel eminebit ſupra eandem libellam, ſecum trahendo montem anularem aqueum elevatum ſupra eandem libellam, ſitque punctum 4 centrum gravitatis laminæ. Dico, quod nedum momentum quo lamina premit ſubjectam aquam æquale eſt momento, quo mons anularis aqueus ſubjectam aquam comprimit, verùm quilibet ſector laminæ 4 DCE æquali momento ſubjectam aquam premit, ac portio anuli EDCQGF, quæ in directum ponitur ſectori prædicto. In utroque caſu à centro gravitatis laminæ AC ducatur rectæ 4 6, & planá perpendicularia ad horizontem extendantur, manifeſtum eſt, quòd lamina AC ſuper aquam innatans exercet ſuum momentum compreſſivum in centro gravitatis ejus 4, & anulus aqueus montuoſus MKBQCG exercet ſuum momentum compreſſivum undique circa

Digitized by Google

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

eandem laminam: hæc verò cùm in eodem ſitu innatando quieſcat, neceſsè eſt, ut æquali momento ſubjectam aquam BOPC premat, ac anulus montuoſus MKBQGC comprimit aquam ſubjectam contiguam, & æqualiter cum illa, & immobiliter jacentem MOPQ; ſed quia omnes partes aquæ ſubjectæ circa axim 46 poſitæ comprimuntur ab omnibus partibus, tam laminæ, quàm anuli aquei perpendiculariter eis incumbentibus, ergo in omnibus ſemidiametris phyſicis, ſeu ſectoribus 4CQF partes aquæ ſubjectæ premuntur à ſibi incumbentibus ſectoribus laminæ, & anuli aquei; verùm quia non quælibet partes ſectorum aquæ ſubjectæ libram conſtituunt, ſed illæ tantum, quæ contiguæ in directum, & in eodem horizontali plano æqualitèr jacent à centro gravitatis 4 in directum eductæ, igitur comparari debent inter ſe partes aquæ ſub eodem ſectore 4CQF exiſtentes, quæ officium libræ expleant, hæc verò cùm in eodem ſitu innatando quieſcant, neceſsè eſt ut pars laminæ 4DEC æquali momento premat ſubjectum ſectorem aqueum 4CP6, ac pars anuli aquei CGFQ comprimit ſubjectum reſiduum CQZP ejuſdem ſectoris. Et idem dicendum eſt de reliquis, quare patet

Prop. 192.

PROPOSITIONE CXCV.

Si aliquis ſector laminæ ſuper aquam innatantis majori momento ſubjectam aquam compreſſerit, quàm portio anuli montuoſi aquæ collateralis eandem aquam illi contiguam in directum, & æqualitèr jacentem preſſerit: lamina tranſverſè movebitur versùs partem aquæ minùs compreſſam. Si verò laminæ ſector minori momento ſubjectam aquam quàm portio collateralis anuli aquei illam compreſſerit, lamina ipſa laterali motu recedet à parte aquæ magis compreſſa.

TAB. X. Fig. 4.

In eadem figura iiſdem poſitis 4DCE ſector laminæ majori momento comprimat ſubjectam aquam 4P, quàm portio EDCQGF anuli montuoſi aquæ premit contiguam in directum, & æqualitèr jacentem aquam PQ. Dico totam laminam AC tranſverſali motu ferri debere versùs QZ. Quia ſector 4QF libram conſtituit, & partes 4P, & CZ ejuſdem ſectoris aquei 4QZ6 ſunt

Digitized by Google

ſunt contiguæ in directum, & æqualitèr, ſcilicèt horizontaliter jacentes, & pars aquæ 4 P magis comprimitur à majori momento ſuperſtantis ſectoris laminæ 4 DCE, quam pars aquæ ZC prematur ab incumbente aqueo ſectore EDCQGF, ergo pars, aquæ 4 P gravior ſpecie effecta erit, quàm pars aquæ ZC, hæ verò habent terminum, ſeu confinium erectum CP fluidum & cedens à quo prædictæ aquæ ſeparantur, ergo neceſſè eſt ut aqua 4P expellat minùs gravem, ſeù minus compreſſam aquam ZC è ſuo loco, eam nimirum urgendo nedùm ſurſum, ſed etiam lateralitèr à CP verſus QZ: ſed quia non poteſt impelli, & ejici lateraliter aqua ZC abſque eo quòd moveatur quoque lateralitèr aqua 4P versùs QZ, ſecum aſportando incumbentem laminam 4 DCE, igitur neceſsè eſt, ut ſector laminæ 4DCE moveatur versùs Q: cùmque idem ſector laminæ 4DCE non poſſit moveri versùs Q, abſque eo quòd ſecum transferat reſiduum laminæ A 4 B ei connexum & unitum, & hoc reſiduum eſt indifferens ad motum tranſverſalem, proptèr ejus æquilibrium cum reſiduo anuli aquei montuoſi, & propterea nil reſiſtet tractioni horizontali; igitur à vi trahente ſectorem 4CDE tranſportabitur quo; tranſverſali motu universa lamina AC versùs Q.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Simili modo oſtendetur, quòd ſi ſector laminæ 4 CDE minori momento comprimit ſubjectam aquam 4P, quàm portio montuoſi anuli CEDGQF premit ſubjectam aquam CZ, tunc lamina AC tranſverſali motu recedere debet à QZ, quod erat, &c.

PROPOSITIO CXCVI.

Duæ laminulæ, quæ efficiunt proximos argines aqueos, depreſſos infra ſupremam aquæ libellam in determinata quadam diſtantia, debent ſpontè moveri, & ad invicem approximari.

Sit vas aqua plenum KVNL, & in ejus ſuprema ſuperficie applicentur duæ laminæ æreæ graciliſſimæ rotundæ AC, & EH ſecundum latum, quarum centra gravitatum ſint 4 & 7. Hæ profectò deſcendent infra aquæ ſupremam libellam KL, & innatando efformabunt argines depreſſos K A, GD, & GE, IL, ponanturque prædictæ laminulæ in tanta diſtantia inter ſe, ut terminus

TAB. X. Fig: 5.

Digitized by Google

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

minus ſupremus arginum conterminalium DG, & EG præcisè pertingat ad planum ſupremum aquæ KL in ipſo puncto G; tunc experientia conſtat quod in hac diſtantia, & in omnibus aliis eadem majoribus non moventur prædictæ laminulæ, nec ad ſeſe propiùs accedunt, ſed quieſcunt æquilibratæ unaquæque in eo ſitu, quem priùs habebat. Poſtea ſi prædictæ duæ laminulæ non fuerint æquè craſſæ, & proinde inæqualitèr deprimerentur, tunc per baſim laminæ magis depreſſæ, quæ ſit BC producatur planum horizontale MN, & ei innitetur, vel reliqua lamina EH, vel ſaltem compoſi tum ex prædicta lamina, & ex priſmate aliquo aquæ ſubjectæ: educatur tandem recta GQ perpendicularis ad horizontem, ſecans in Q planum ſubjectum MN; & quoniam ſuper idem planum horizontale MN aquæ ſubjectæ vim exercet premendo nedùm lamina AC, ſed etiam anulus montuoſus aquæ depreſſus, qui *laminam* circumdat BKMCGQ, & ſunt partes aquæ ſubjectæ MO, BP, & PQ continuatæ, & æquè diſpoſitæ, atque in eodem ſitu horizontali fixè quieſcunt; igitur neceſſariò æqualia ſunt inter ſe pondera abſoluta, vel momenta, quibus corpora ſuperpoſita vim exercent premendo,
Prop. 192. ſcilicèt momentum anuli aquei BKMCGQ, & momentum la-
Prop. 194. minæ AC æqualia ſunt inter ſe, & momentum ſectoris 4 DC æquale eſt momento aquæ CGQ contiguæ; eadem ratione reliqua lamina EH, & anulus montuoſus aquæ FGQHLN, nec non eorum partes correſpondentes ſectorum habebunt pondera abſoluta,
Prop. 192. aut momenta æqualia inter ſe; & hoc deducitur ex eo quod prædictæ laminæ, & montes aquei collaterales innixi horizontali ſuperficiei continuatæ MN ibidem quieſcunt, abſque eo quod moveantur ſursùm, deorsùm, vel lateraliter.

TAB. X. Fig: 6. Approximetur poſtea lamina EH reliquæ laminæ AC; manifeſtum eſt, quod duo argines contigui non efficiunt ut priùs unicam obtuliſſimam curvitatem DGE, cujus vertex G ad ſupremam aquæ libellam KL pertingebat, ſed efficient montem aqueum minorem, & magis depreſſum, cùm eorum curvitates DG & ES in aliquo puncto T infra ſupremam libellam KL poſito ſe mutuò ſecent; & hoc conſtat ex eo, quòd prædicti duo montes aquei declives ſunt, extenduntur que infra ſummitatem communem G tumoris convexi ejus. Inſuper quia non poſſunt partes aquæ fluidæ efficere verticem acutum & angularem, neceſsè eſt ut excurrendo

deor-

Digitized by Google

deorsùm efficiant ſummitatem T aliquo pacto convexam & tornatam ad ſimilitudinem parabolæ; & ideò ſuperficies DT erit minùs acclivis quam prius; extenſa poſtea recta TY perpendiculari ad MN, quam ſecet in Y, & fundum vaſis in Z; quia momentum portionis ſectoris aquei CTY minus eſt momento totius aquæ GCQ, non quidem propter diminutam ejus molem, ſed quia altitudo ipſius TY ejuſque acclivitas minor effecta eſt, quàm GQ (& hoc conſtat ex Elementis hydeſtaticis, & ex Prop. 196.) & erat momentum portionis anuli aquei non imminuti, ſed integri, & altioris CGQ æquale momento ſectoris laminæ 4 CD, igitur momentum portionis anuli aquei depreſſioris CTY minus erit momento ſectoris laminæ 4 DG, & ambo comprimunt partes aquæ ſubjectæ 4 P & CZ æquè diſpoſitas, & in directum continuatas, ſcilicèt ſupra eandem horizontalem libellam 4 CY; igitur neceſsè eſt, ut laminula innatans AC moveatur versùs Y; eodem ratiocinio oſtendemus reliquam laminam EH debere paritèr tranſportari versùs Y ab agitatione aquæ ſubjectæ X 7 magis preſſæ, quàm ſit collateralis aqua FZ; quapropter duæ laminulæ AC, & FI quotieſcunque eorum argines aquei depreſſi ſe mutuò ſecant infra ſupremam aquæ libellam KL, neceſſariò moveri debent accedendo una versùs alteram. Poſtea quia quantò magis predictæ laminulæ ſibi ipſis approximantur, tantò magis diminuitur altitudo interpoſiti montis aquei CTF, ergo creſcit neceſſitas ſeſe approximandi majori celeritate & violentia, & hoc erat demonſtrandum.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Prop. 195.

PROPOSITIO CXCVII.

Poſſet id ipſum demonſtrari alia ratione.

Iiſdem poſitis, quia aggregatum ex duabus laminis AC & EH innatantibus, & depreſſis infra aquæ libellam KL cum ſuis arginibus, efformant veluti vas in ſuperficie aquæ, quale eſt KTL excavatum in loco intermedio T, & quia naturali inſtinctu aqua, & omnia innatantia corpora moventur deſcendendo è ſupremis partibus versùs ſubjectas & depreſſas; igitur eſt impoſſibile ut aqua in ſummitatibus K & L ſuſpenſa, & magis quàm reliquæ partes elevatæ, non defluat versùs inferiorem ſitum T, ne-

TAB. X. Fig: 6.

Digitized by Google

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

nequeunt verò ſupremæ aquæ partes K, & L transferri versùs T abſque eo quod laminulæ AC & EH ad ſeſe propiùs accedant, propterea quod gluten ipſius aquæ neceſſario ſuſtinet montuoſitates aqueas unius certæ curvitatis, & figuræ circa duas laminas, neque illæ ſuſtineri poſſunt, nec moveri abſque laminis annexis, igitur, dum aquæ montuoſitates K & L excurrunt versùs T, neceſſariò laminæ ad invicem approximantur quouſque ſe contingant.

PROPOSITIO CXCVIII.

Corpora innatantia, quæ efficiunt duos argines aqueos conterminales ſublevatos ſupra libellam aquæ ſupremam, debent in certa diſtantia ad invicem approximari.

TAB. X. Fig. 7.

In eodem vaſe applicentur baſes planæ & rotundæ duarum aſſularum lignearum AC & EH, ſeù cujuslibet alterius materiei, quæ non omninò infra aquæ ſupremam libellam immergatur, quarum centra gravitatum ſint puncta 4 & 7, & aqua adhærendo poroſitatibus & aſperitatibus earum efficiat argines elevatos, montuoſoſque KAGD, & GEIL, ponanturque prædictæ aſſulæ in tanta diſtantia inter ſe, ut infimus terminus duarum declivitatum DG, EG, aquæ pendentis præciſè pertingat ad aquæ ſupremam libellam KL in puncto G. Et in hac profectò diſtantia ſicuti in reliquis omnibus majoribus, quàm DE experientia docente non moventur prædictæ aſſulæ, nec ſibi mutuò approximantur, ſed in tranquilliſſima quiete perſiſtunt innatando; & facta eadem conſtructione, oſtendetur, ut prius, quòd momentum ſectoris 4 CD æquale eſt momento portionis anuli aquei DCQG.

TAB. X. Fig: 8.

Approximetur poſtea aſſula EH reliquæ AC, profectò duo argines elevati conterminales non efficiunt unam & eandem curvitatem extenſam, ut nimirùm eorum terminus G attingat libellam aquæ KL, ut in priori caſu, ſed connexis & adhærentibus acclivitatibus monticulorum ſe mutuò ſecabunt earum curvæ ſuperficies DG, & ES in T, & educatur recta TY perpendicularis ad MN eam ſecans in Y & fundum vaſis in Z. Poſtea quia momentum portionis ſectoris aquei CDTY minus eſt momento aquæ CDGQ duplici nomine, primo quia aſperitas ſuperficiei ligni & aquæ gluten tan-

Digitized by Google

tantam vim habent, ut ſuſtinere poſſint ſuſpendereque ſupra aquæ libellam totam molem aqueam DGS, igitur eadem vis aſperitatis parietis ligni & glutinis aquæ majoris energiæ eſt, quàm ſit diminuta reſiſtentia aquæ ſuſpenſæ DTS, cùmque talis exceſſus virtutis ſuſpenſivæ otioſus eſſe nequeat, procul dubio fortius ſuſpendet, & alleviabit aquam ſubjectam, & ideò momentum compreſſivum aquæ, CDTY minus erit momento aquæ CDGQ. Præterea declivitas DT etiam imminuta eſt in reſpectu ad maximam præcipitem declivitatem DG, eò quod prædictæ ſuperficies pendentes aquæ contrariis inclinationibus efformare angulum acutum in infimo ſitu T non poſſunt, ſed neceſſariò curvitatem aliquam concavam efficiunt; erat verò momentum portionis anuli aquei non imminuti, CDGQ æquale momento ſectoris aſſulæ ligneæ 4CD, igitur momentum portionis anuli aquei diminuti CDTY minus erit momento ſectoris aſſulæ ligneæ 4CD, & ambo comprimunt partes aquæ ſubjectæ C6, & CZ æquè diſpoſitas, & in directum continuatas, ſcilicèt ſupra eandem libellam horizontalem BCY, igitur lamina innatans AC approximabitur termino Y. Eadem ratione reliqua aſſula lignea EH tranſportabitur versùs YT ab aqua ſubjecta RF magis preſſa, quàm collateralis aqua FZ, quapropter duæ aſſulæ ligneæ AC, & EG neceſſariò ad ſeſe accedent, & ſemper majori, & celeriori impetu, quò magis ſtringuntur conjunguntur que, quia ſemper magis momentum aquæ interceptæ imminuitur; quod erat demonſtrandum.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Prop. 193.

Prop. 195.

PROPOSITIO CXCIX.

Tertio loco, ſi duo corpora innatantia efficiant duos argines aqueos conterminales, alter depreſſus, reliquus verò ſupra ejuſdem libellam elevatus: hæc ſibi ipſis approximata non unientur, ſed motibus contrariis unum ab altero fugiet.

In eodem vaſe KVNL innatent duæ laminæ AC ænea, & EH lignea, quarum centra gravitatum 4 & 7, illa deprimetur efficietque argines depreſſos KA, DG, hæc verò ſuſtinebit argines elevatos EG & IL ſupra eandem aquæ libellam KL; & ſiquidem prædicta duo innatantia corpora in tanta diſtantia inter ſe remo-

TAB. X. Fig: 9.

Digitized by Google

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

veantur, ut terminus G conterminalium arginum DG & GE; ſcilicèt ſummitas illius, & alterius infimus terminus pertingant præcisè unianturque in eadem libella aquæ KL, ut nimirùm figuræ curvæ earum in G planitiem horizontalem conſtituant, tunc conſtat experientia, quod in hac diſtantia, & in reliquis omnibus majoribus ipſa DF omninò quieſcunt prædicta duo corpora innatantia in eodem ſitu æquilibrata, facta eadem conſtructione, oſtendetur ut prius (ex Pr. 196.) quod momentum ſectoris 4 CE æquale eſt momento portionis anuli aquei DCQG.

TAB. X. Fig: 10.

Accedant poſtea ad ſeſe lamina AC, & aſſula EH, procùl dubio terminus communis duorum conterminalium arginum non habebit figuram planam horizonti parallelam conſtitutam in eadem aquæ libella KL, ut priùs, quando nullam declivitatem in puncto G habebant, ſed neceſſè eſt ut efficiant montuoſam elevationem ETD valdè declivem, quæ ſecabit planum KL in T; *& hoc patet*, quia poſt laminarum approximationem oportet, ut ſupremus terminus G infimæ declivitatis DG inſinuetur versùs E, & recedat ab infimo termino S ſupremæ acclivitatis SE, in quo conjungebantur, & S, G in eodem plano libellæ KL, exiſtunt; ergo G infra ES penetrando termino E atque S termino D approximantur, & ideò tota ſuperficies 3 G cadet infra ſuperficiem S 2 E, & punctum 3 cadet infra T, & punctum 2 ſupra id ipſum; cum igitur declivitas aquæ E 2 in aëre ſuſpenſa hærere nequeat, neceſſè eſt, ut aucta declivitate uniatur cum infima acclivitate D 3, & ideò neceſſè eſt, ut ſuperficies compoſita montis ETD ſit multò magis erecta & acclivis quam priùs; & ducta perpendiculari TY ſupra MN, eam ſecet in Y & vaſis fundum in Z: & quia momentum portionis aquei anuli CDTY majus eſt momento ejuſdem ſectoris aquei anuli non imminuti CDGQ (non quidem ratione molis, cùm hæc nec juvet in hoc negotio, nec noceat, ut dictum eſt, ſed quia ejus montuoſa ſuperficies DTE facta eſt declivior, & magis ad perpendicularem accedens, quàm priùs;) erat verò momentum integræ portionis anuli aquei CDGQ æquale momento ſectoris laminæ 4 CD, igitur momentum portionis anuli aquei magis declivis CDTY erit majus momento ſectoris laminæ 4 CD, & premunt ambo partes aquæ ſubjectas 4 P & CZ continuatas & æqualiter diſpoſitas ſupra id ipſum planum horizontale MBCY, quaprop-

Prop. 193. Prop. 195.

Digitized by Google

propter (ex demonſtratis) prædicta lamina AC diſcedet, removebiturque ab YZ. Eadem ratione reliqua aſſula EH removeri debet, fugereque à vicinia YZ, cum expelli debeat lateralitèr aqua ſubjecta RF unà cum inſiſtente lamina, propterea quod à magis preſſa aqua FZ expelli debet; Patet igitur duo corpora AC & EH ſegregari debere, & unum ab altero fugere quotieſcumque duo eorum argines contrarii aquei mutuò connectuntur, quod erat demonſtrandum. De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

Licèt ob facilitatem & perſpicuitatem demonſtrationis adducta ſint exempla corporum, in quibus argines ejuſdem figuræ ſint in ambitu ejuſdem corporis innatantis, nihilominùs fieri poteſt, ut circa unum latus ejuſdem laminæ aqua elevetur ſupra ejus communem libellam, in altera verò parte deprimatur efficiendo cavam montuoſitatem, hocque in lamina metallica fieri poteſt, inflectendo pauliſpèr angulum ejus: id ipſum in quolibet alio corpore innatante conſequi poteſt, etiam ligneo, ſi unus ejus paries ſit madefactus, reliquus verò aridus, quod etiam effici poteſt, ſi ungatur ſebo, vel aliqua alia ſimili pinguedine una ejus facies, & tunc prohiberi ſolet aſcenſus, & adhærentia aquæ ſupra ejus libellam; & in tali caſu contingit ut idem corpus ex una parte trahatur, ex altera verò expellatur ab alio corpore innatante, ſcilicèt quando argines ſimiles ſunt, aut ambo depreſſi, aut ambo elevati, tunc efficitur acceſſus, ſed quando argines ſunt contrario ordine ſituati, ſequitur diſceſſus & fuga unius ab altero, & hæc omnia pendent ex eadem demonſtratione. In uno, eodemque corpore innatante fieri poſſunt argines contrarii.

PROPOSITIO CC.

Sed antequam ulterius procedamus, incidentèr animadverto altitudinem foveæ in aqua genitæ à deſcenſu laminæ gravioris ſpecie ipſa aqua, ad craſſitiem laminæ demerſæ proportionem minorem habere quàm gravitas ſpecifica ipſius laminæ habet ad gravitatem aquæ in ſpecie.

In vaſe KVZG aqua pleno innatet lamina ænea æquè craſſa ABCD, quæ efficiat in aqua foveam KBCG, cujus altitudo SC & RB, dico SC ad DC minorem proportionem habere TAB. X. Fig. 11.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

quam gravitas in ſpecie ipſius laminæ AC habet ad aquæ gravitatem, quia ex hydroſtaticis moles aquæ æqualis ſpatio GKBC æquè ponderat, ac lamina AC unà cum aëre GKAD (qui ob inſenſibilem ejus gravitatem negligi poteſt) & pondus abſolutum laminæ AC ad abſolutam gravitatem aquæ ejuſdem molis AC eandem proportionem habet quam gravitas ſpecifica laminæ AC ad ſpecificam gravitatem aquæ, ergo gravitas laminæ ad aquæ gravitatem in ſpecie eandem proportionem habet, quam pondus molis aquæ GKBC abſolutæ ad pondus molis aquæ AC, ſeù proportionem, quam habet moles GKBC ad molem AC: eſt verò priſma RBCS minus ſolido inæqualium baſium GKBC, ergo priſma RBCS ad AC ſeù altitudo SC ad DC minorem proportionem habet, quàm laminæ AC gravitas in ſpecie ad aquæ gravitatem. Itaque vulgata propoſitio vera eſſet, ſi ſpatium cavitatis ab aëre repletum haberet parietes AK & DG directos, & perpendiculares ad horizontem, ſcilicèt ſi baſis KG æqualis foret ipſi AD; at quia ob curvitatem inſignem ſuperficierum AK & DG, ſemper altitudo CS ad craſſitiem laminæ DC minorem proportionem habet quam gravitas ſpecifica ſolidi AC ad eam, quam habet aqua. Et hujuſmodi proportio ſemper magis ac magis imminuitur, quò magis conſtringitur baſis laminæ AC, ita ut poſito quòd lamina aurea AC ſit vigeſies gravior ſpecie ipſa aqua, poteſt adeò imminui baſis ejus AD ut altitudo arginum SD minor ſit quàm CD, cùm tamen debuerat eſſe SD ad DC ut 19 ad 1, propterea quod anuli triangularis SDG craſſities SG ſemper eſt ejuſdem menſuræ, poteſt adeo conſtringi circulus baſis AD interceptus, ut valdè excedat prædictum circulum & cylindrum interceptum, ut facilè oſtendi poſſet.

PROPOSITIO CCI.

Pondus molis aquæ, æqualis portioni innatantis corporis infra aquæ libellam demerſi, non eſt præcisè æquale ponderi totius innatantis corporis.

Secundo loco operæpretium erit innuere quod ex prædictis montuoſitatibus fluidi elevatis aut depreſſis miris modis alterantur

Pro-

Digitized by Google

Propoſitiones illæ, quæ in hydroſtaticis demonſtratæ ſunt; quando enim efficiuntur argines elevati; tunc moles aquæ æqualis ſpatio corporis innatantis infra aquæ libellam demerſi non eſt ejuſdem ponderis, ac eſt corpus ipſum innatans, quandoquidem argines illi aquei undique elevati graves quoque ſunt, & ſuſpenduntur ob adhærentiam, & connexionem cum aſperitatibus externis ejuſdem innatantis corporis, at quia à prædicto pondere adjuncto arginum gravius abſolutè redditur corpus prædictum, & ideò multò magis deprimitur, quàm ſi à prædicto anulo montuoſo aquæ non gravaretur; hujuſmodi verò exceſſus inſignis eſſe poteſt, ſi enim tabula grandis metallica ſupra hydrargyrum innataret, montuoſitates illæ adhærentes nedùm pondus unciarum, ſed etiam aliquarum librarum excederet. Et hìc animadvertendum eſt, quòd menſura *demerſionis* ſumi non debet ab illis ſupremis terminis, quos attingunt argines aquei elevati, cùm hoc ſit manifeſtè falſum.

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu atque fuga.

PROPOSITIO CCII.

Noſtra Inſtrumenta hydroſtatica non indicant præcisè fluidorum ſpecificas gravitates.

Præterea adnotari quoque debet error communis, quem committere ſolemus, dum gravitates liquidorum explorare volumus inſtrumentis in noſtra Academia experimentali Medicea excogitatis: uſurpari enim ſolet phiala aliqua, cujus alvus partim arena, partim aëre expletur, eique adnectitur supernè filum vitreum graciliſſimum diſtinctum, ac deſignatum particulis æqualibus, quas gradus vocare ſolemus, & prout magis vel minùs deprimitur collum phialæ, ſeù filum, pronunciamus fluidum minùs vel magis gravitare. Sed quia aqua adhærens prædicto collo fiſtulæ nunquam explanatè eum ſecat, ſed ſemper aut deprimitur in foveolam jam dictam, vel elevatur efficiendo undique montuoſitatem aqueam; hinc ſit ut prædicta aqua elevata vel deficiens alteret menſuram præciſam gravitatis fluidi, propterea quòd magis aut minùs, quàm opus eſt, deprimit collum prædictæ fiſtulæ, & ſic menſuram alteratam & fallacem deſignat, quæ tandem cùm in aqua unum vel alterum granum excedere queat, in mercurio verò multò magis, non poſ-

Digitized by Google

De corpuſculorum innatantium mutuo amplexu, atque fuga.

poſſunt abſque erroris ſuſpicione uſurpari cum agitur de examine ponderum exiguorum.

Ex dictis colligitur quod fiſtula vitrea libellatoria (quam hydroſtaticam libellam nonnulli vocant) nonnullis difficultatibus ac fallaciis obnoxia ſit. Primò, quia ſi fiſtulæ vitreæ erectæ perpendiculariter ad planum horizontis non fuerint præcisè æquè amplæ, procùl dubio argines aqueos internos inæquales efficient, ideoque planum per ſummitates arginum aqueorum extenſum non erit horizonti æquidiſtans. Id ipſum continget ſi prædictæ duæ fiſtulæ erectæ fuerint æquales inter ſe, at non ſint omninò ſordibus unctuoſis purgatæ & terſæ, cùm pinguedo illa prohibeat arginis aquei elevationem magis, aut minùs pro copia aut defectu prædictæ pinguedinis. Præterea ſi una fiſtularum fuerit internè arida, reliqua verò madefacta, argines quoque aquei in madida fiſtula elevantur, non verò in arida.

Alio inſuper nomine fallax eſt prædictum inſtrumentum, cùm enim aqua nunquam pura & ſincera haberi poſſit, fit ut niſi bullulæ aëreæ, quibus nunquam aqua ſpoliatur, æquè diſtributæ ſint in utraque fiſtula, erunt moleculæ illæ aqueæ inæqualitèr graves ſpecie, & ideò earum ſummitates habebunt inæquales elevationes, proindeque non oſtendent exactam libellam horizontalem. Id ipſum continget quotieſcunque fiſtulæ prædictæ non fuerint ab eodem gradu caliditatis rarefactæ, nempè ſi una à ſolaribus radiis illuſtretur, reliqua verò in loco umbroſo, aut magis frigido degat; non ſecùs ſi ſordes terreæ, aut ſales inæqualitèr diſtributi fuerint in utroque canaliculo, nunquam præcisè organum prædictum veram horizontalem libellam indicabit. At ſi loco aquæ mercurium in prædicta fiſtula incluſerimus, non effugiemus omnes difficultates, nec in ſumma certi eſſe poſſumus nunquam in operationibus erraſſe quanta eſt fili alicujus tenuis craſſities; proindè conducit laborioſam hanc machinam relinquere, & more antiquo regulis normalibus cum funependulo libellam horizontalem exquirere. Sed de his hactenùs.

De

Digitized by Google

De Æquitemporanea naturali velocitate gravium corporum.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

CAPUT X.

QUia in quolibet motu intra fluidum facto reſiſtentia exercetur, & proindè debilitatur gradus impetus naturalis, quo mobile ferri deberet, ſequitur quòd gradus velocitatum non impediti, ſcilicèt in vacuo, qui naturalitèr competunt corporibus gravibus, neceſſariò celeriores & vehementiores ſint iis, qui in mediis fluidis exercentur: ſed non proindè infinitæ velocitatis & impetus erunt, habebunt enim certum & determinatum gradum velocitatis à natura ipſis aſſignatum, non verò inſtantaneum. Huic verò ſententiæ refragatur celebris illa Ariſtotelis demonſtratio, ubi contendit, quod motus in vacuo fieri deberet non in tempore, ſed in inſtanti. Erit igitur operæpretium ad examen vocare tale Ariſtotelicum ratiocinium, quod pendet ex hujuſmodi ſuppoſitione. 4. phyſ. cap. 8.

Quod quotieſcunque idem mobile fertur per duo media fluida, tunc eorum denſitates, ſeù reſiſtentiæ proportionales reciprocè ſunt ejuſdem mobilis velocitatibus, quas in prædictis fluidis exercet. Itaque poſito, quod pila ferrea verb. gr. una & eadem vi motiva ex ſui natura feratur per aquam & per aërem, ſi denſitas & reſiſtentia ad diviſionem aquæ centies major eſſet reſiſtentia ipſius aëris, aſſumit Philoſophus moveri pilam ferream per aërem velocitate centies majori, quàm per aquam fertur, ſcilicèt ſi motus fiant temporibus æqualibus, per aërem excurrere ſpatium centuplum, quàm per aquam, & ſi ſpatia exacta æqualia fuerint, tempus motionis per aquam centuplo prolixius & tardius eſſe, quàm per aërem.

Ejuſdem mobilis velocitates reciprocè proportionales ſunt denſitatibus fluidorum, in quibus movetur, Ex Ariſt. ibidem.

Hoc principio ſuppoſito, probat Philoſophus velocitatem cujuslibet mobilis in vacuo eſſe immenſam & inſtantaneam. Et profectò optimus eſſet ejus progreſſus, ſi prædictum principium à Philoſopho aſſumptum eſſet firmum & ſtabile, ſed jam Clariſſ. Galileus falſum eſſe evidentiſſimè demonſtravit in nova ejus ſcientia mechanica dialogo primo. Ibidem.

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

PROPOSITIO CCIII.

Modo nova demonſtratione noſtra oſtendemus, quòd in duobus mediis fluidis inæqualitèr denſis, & reſiſtentibus velocitates ejuſdem corporis gravis poſſunt habere majorem, eandem, & minorem proportionem reciprocam, quam habent craſſities eorundem fluidorum, ſi tamen grave in utroque fluido deſcendat.

TAB. XI. Fig: I.

In vaſe CF ſit fluidum M, cujus denſitas, craſſities, vel reſiſtentia ad diſtractionem erit certæ ac determinatæ menſuræ, ſit illa S, atque in vaſe CG ponatur aliud fluidum N, cujus craſſities & reſiſtentia R ſit major quàm S. Præterea idem mobile A, quod in utroque fluido M & N deſcendere valeat, eodem tempore T percurrat ſpatium CD fluidi M, ſpatium verò CE alterius fluidi N; & quia vis motiva ejuſdem mobilis A unica eſt, & certi ac determinati gradus, propterea impetus & velocitas naturalis ejuſdem gravis A ſemper eſt eadem & ejuſdem gradus, ſi omninò removeri poſſent impedimenta, quæ à medii reſiſtentia afferuntur, cum nulla alia de cauſa alteretur varieturque velocitas ejuſdem gravis A in diverſis fluidis M, N, niſi quia prædicta fluida diverſimodè reſiſtunt & alterant naturalem impetum & motum ejuſdem mobilis. Supponamus igitur, quod gradus abſolutus velocitatis gravis A non retardatus, neque impeditus à craſſitie alicujus medii fluidi ſit tantæ energiæ ut tempore T excurrere poſſit prolixiùs ſpatium CL; quare retardatio profecta à craſſitie fluidi M impediente ejus motum ſit DL, ſed à majori craſſitie R alterius fluidi N retardetur ſubtrahaturque ab integro & naturali ejus fluxu ſpatium EL majus quam DL. Modò ſi retardatio DL facta à denſitate S fluidi M minor fuerit ſpatio CE exacto in fluido N minori velocitate; dico quod corporis A major velocitas in fluido M ad minorem velocitatem, quam exercet in fluido N, minorem proportionem habebit, quàm reſiſtentia ſeù craſſities R ad reſiſtentiam S: ſi verò DL æqualis fuerit CE proportionalia erunt; & tandem ſi DL major fuerit quam CE, tunc velocitas, quam exercet A in M ad velocitatem, quam exercet in N, majorem proportionem habebit quàm craſſities R ad S.

Po-

Digitized by Google

Ponamus primò DL minorem eſſe quàm CE, quia eadem ED ad majorem CE habet minorem proportionem quàm ad minorem DL, igitur componendo DC ad CE minorem proportionem habebit, quàm EL ad LD, ſed ut DC ad CE, ita ſe habet velocitas ipſius A in fluido M ad velocitatem ejuſdem in fluido N, (propterea quòd velocitates eodem tempore T exactè proportionales ſunt ſpatiis excurſis:) & ſimilitèr impedimentum & retardatio, quam affert craſſities R fluidi N motvi corporis A ad eam retardationem, quam ei affert craſſities S fluidi M, eodem tempore T ſe habet ut ſpatium EL ad ſpatium DL, quæ ſunt retardationes factæ in iiſdem fluidis, igitur velocitas corporis A in fluido M ad ejuſdem velocitatem in fluido N habebit minorem proportionem, quam craſſities & reſiſtentia fluidi N ad craſſitiem alterius fluidi M. De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Ponatur poſtea DL æqualis CE, habebit ED ad duas æquales eandem proportionem, & componendo DC ad CE erit ut EL ad LD, & ideò ut craſſities R ad S, ita erit velocitas corporis A in M ad velocitatem ejuſdem in fluido N.

Tandem, ponatur DL major quam CE, ſequitur quod DC ad CE majorem proportionem habet quam EL ad LD, & ideò velocitas ipſius A in M ad eam, quam habet in N majorem proportionem habebit, quàm R ad S, ſcilicèt, quàm craſſities fluidi N ad craſſitiem fluidi M.

COROLLARIUM.

Hinc ſequitur verum non eſſe quòd velocitates ejuſdem corporis gravis in duobus mediis fluidis ſemper reciprocè proportionales ſint reſiſtentiis eorundem fluidorum.

Si enim ex. gr. ſupponamus globum aureum deſcendere in ſpatio inani, ablatis omnibus impedimentis medii abſoluta & inalterata ejus velocitate naturali, ut nimirum tempore unius minuti ſecundi horarii percurrat altitudinem 100. cubitorum, tunc ſi in aqua v. g. eodem tempore deſcendendo pertranſeat ſpatium nonaginta cubitorum in hydrargyro verò 30. cubitos, ut nimirùm velocitas ejus in aqua tripla ſit velocitatis, quàm in hydrargyro exercet, tunc calculus oſtendit craſſitiem hydrargyri non triplam, ſed ſeptuplam eſſe craſſitiei ipſius aquæ. Exemplis id ipſum comprobatur.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Sumptis poſtea aliis duobus mediis fluidis magis differentibus, ut nimirùm in rariori percurrat eodem tempore 80. cubitos, in denſiori verò 20, tunc præciſè eandem quadruplam proportionem habebunt denſitates fluidorum, quam habent velocitates. Poſtremò in aliis fluidis minùs differentibus, ſi velocitates habuerint proportionem duplam, eorum reſiſtentiæ triplam proportionem habebunt. Undè evidentèr evincitur, falſam eſſe Ariſtotelicam ſuppoſitionem, & proindè non ſequitur velocitatem cujuslibet corporis gravis in ſpatio inani eſſe inſtantaneam. Et profectò ſi motus naturam perpendamus, quæ ſine tranſitu locali ſucceſſivo percipi non poteſt, planè percipimus non poſſe corpus finitum in inſtanti ab uno ad alium locum migrare, eſſet enim ſimùl in termino à quo & ad quem, ſui motus, & ſic occuparet ſpatium majus ſe ipſo, & præterea tolleretur omninò conceptus ſucceſſivæ migrationis ab uno ad alium locum, unde concludendum eſt, quodlibet corpus finitum à finita virtute motiva impulſum, licèt omninò removeantur medii fluidi impedimenta, oportere, ut ſpatium quantum in tempore aliquo determinato percurrat. Sed hoc fuſiùs & accuratiùs infra oſtendetur.

Inquirendum modò eſt, an omnia corpora naturalia æqualibus velocitatibus, an verò inæqualibus moveri debeant in eodem inani ſpatio. Et primo intuitu videtur incredibile & abſurdum æquè velocia eſſe debere, cùm in lationibus naturalium corporum habenda præcipuè ratio ſit facultatum motus efficientium, quæ procul dubio à viribus gravitatum eorundem corporum pendent, atque hæ planè inæquales eſſe videntur, & propterea impetus & velocitates, ab eis pendentes, erunt quoque inter ſe inæquales. Hoc ab Ariſtotele paſſim in Phyſ. & de Cœl. aſſeritur; erit igitur operæpretium abſurditatem ejus Propoſitionis evincere; ait ergo, gravia ſecundùm proportionem, quam gravitates habent, moveri, paritèrque levia corpora, velocitates ipſis levitatibus proportionales habere, & quod magis mirere, ait hoc obſervari, ac ſenſibus patere, habet enim, ſi fuerint duæ moles inæquales ejuſdem corporis, nempè aëris, aſcendent quidem ſursùm inæqualibus velocitatibus, & ſecundùm proportionem, quam habent earum magnitudines ea prorsùs ratione (inquit ipſe) qua videmus duas moles inæquales terræ (ſi cætera ſint paria) majorem deſcendere velociùs

De Cœl. lib. 1. c. 6.

Ex Ariſtot. gravia deſcendunt, & levia aſcendunt velocitatibus eandem proportionem habentibus quam gravitates, vel levitates.

quàm

quàm minorem, ſecundùm proportionem, quam magnitudines habent. Hoc autem omninò falſum eſt, ut ſenſuum evidentia conſtat. Si enim duæ pilæ ferreæ inæquales fuerint, una ſcilicèt centum unciarum, altera unius (ſic enim convenientia, & paritas ſervatur in figuris ſphæricis, ſimilibus, atque in uniformi & homogenea materiæ denſitate) & hujuſmodi pilæ demittantur à ſupremo termino ejuſdem altitudinis centum cubitorum, ut proportio velocitatum eadem ſit, quam gravitates, ſeù magnitudines habent, oportet ut poſtquam pila major pertranſivit totam altitudinem centum cubitorum, reliqua pila unius unciæ unicum tantummodò cubitum prætergreſſa ſit, & proindè adhuc ſublimis perſiſtat remota à terræ ſuperficie nonaginta novem cubitis, quando jam reliqua ad terram pervenerat, & hoc eſt, quod Ariſtoteles ait, apparere, ſeu videri, quod tamen omninò experientiæ refragatur, ſenſus enim ſatis exiguam differentiam inter deſcenſus prædictorum corporum oſtendit. Id ipſum in duobus corporibus non homogeneis nec ſimilaribus obſervatur, quæ ſcilicèt habeant diverſas gravitates in ſpecie, veluti eſſent duæ pilæ æquales magnitudine, una quidem lignea, altera verò ferrea, hæ verò licèt ſimiles & æquales figuras habeant, non perindè earum velocitates in deſcenſu eandem proportionem, quam earum pondera habent, ut Ariſtoteles cenſuit, ſed ferè æquali velocitate deſcendunt.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Phyſ. lib. 4. cap. 8.

Quod experientia reprobatur.

Sed non erit à noſtro inſtituto alienum oſtendere defectum Ariſtotelici ratiocinii, & præcipuam cauſam ejus hallucinationis indicare. Ait enim, quòd motus deſcenſus pendet à vi gravitatis, tanquàm à cauſa efficiente, quare inæquales gravitates debere quoque inæquales velocitates locales efficere.

PROPOSITIO CCIV.

Pondera inæqualia non producunt inæquales velocitates, ſed unam & eandem.

Hoc conſtat ex dictis in noſtro Libro de Vi Percuſſionis. Quia duorum corporum velocitates non menſurantur ab ipſis ponderibus, ut nimirum eorum velocitates proportionales ſint ponderibus, quandoquidem corpora, quorum gravitates valdè inter

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

ter ſe differunt, poſſunt una & eadem velocitate deſcendere, propterea quod minimæ particulæ materiales corporeæ æquè graves ſupponendæ ſunt, & hæ ſibi ipſis ſuperadditæ minimè augere velocitatem poſſunt, cum una alteram impellere nequeat, tùm quia omnes habent æquales vires motivas, cùm etiam quia vis æqualis in ei æqualem agere non poteſt, & ideò eam non promovebit, proindeque velocitas non augebitur, ſicuti decem Canes Venatici æquè veloces inter ſe connexi & ſimùl currentes, non percurrent majus ſpatium, quàm unus eorum eodem tempore, quare licèt moles corporea augeatur, & tantundem pondus creſcat multipliceturque, non proindè vis motiva intenſivè augetur, ſed tantummodò extenſivè, quatenùs expanditur uniformi diſtributione in omnes materiæ gravis particulas, & ſic velocitatem augere nequeunt.

Præterea adeo falſum eſt velocitates deſcenſuum proportionales eſſe ponderibus corporum inæqualium, ut ex hac hypotheſi evidenter concludatur corpus magis grave tardius deſcendere quam minus grave.

Hoc elegantiſſimè demonſtratum fuit à Galileo in nova ſcientia mechanica Dialogo primo.

Novæ rationes pro Ariſtotele adducuntur.

Sed licèt ea, quæ huc uſque dicta ſunt, evidentiſſimè ſuadeant non habere velocitates corporum deſcendentium eandem proportionem, quam habent gravitates eorum, adeſt tamen Vir Clariſſimus, qui ſententiam peripateticam ſuſtinere conatur. Ait enim,

I. *ratum eſſe virtutem gravitatis efficientem cauſam eſſe deſcenſus corporum gravium, & quia impoſſibile eſt ut motus deſcenſus abſque aliqua velocitate fiat, igitur eadem gravitas, quæ deſcenſum producit, erit quoque cauſa effectiva illius velocitatis, quæ naturali ejus deſcenſui competit, cùmque gradus gravitatis non ſit unicus, ſed augeri & diminui in infinitum poſſit, igitur eſt impoſſibile ut gradus gravitatis ſummoperè diverſi inter ſe & inæquales eundem effectum producant, ſcilicèt eandem præcisè velocitatem, neque videntur negari poſſe prima principia notiſſima, quæ ſuadent omnium virtutum & facultatum, quæ effectus aliquos producere poſſunt, illam, quæ majorem vim habet, majorem effectum producere*; ſubſequitur poſtea:

II. *Conſtat experientia ponderis in altera ſtateræ lance poſiti, illam,*

Digitized by Google

lam, quæ ex adverſo eſt, celeriùs attollere, quàm ſi inæqualitas minor foret; aut Veru celeriùs circumagi, ubi pondus gravius machinæ illud vertendi appenditur: Horologii quoque curſum ſimili ponderis adjectione citatiorem fieri.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Ait quòd *ab experientia non docemur brevitatem undulationis in pendulo leviori à ſolo medio, non autem à gravitatis defectu provenire, neque ſolida hujus aſſertionis ratio afferri poteſt.* III.

Quia facilius à graviori corpore vinci poteſt medii reſiſtentia, ait, *fore ut celerior ille gravioris corporis deſcenſum à majori ejuſdem gravitate oriatur.* IV.

Tandem Ariſtotelis argumentum validiſſimum eſſe probat, *nam cùm gravitas in certa aliqua proportione reſiſtentiam medii ſuperet, ſequitur proportionem inter gravitatem & medium abſque fine multiplicari poſſe, quare ſi ſupponatur corpus aliquod per ſpatium imaginarium in certo velocitatis gradu, impellente gravitate deſcendere, poterit utique dari corpus, cui tales ſit reſpectu medii realis proportio, ut pari illud velocitate tranſcurrat: infinita tamen erit diſtantia inter reſiſtentiam medii realis huic corpori collati, & reſiſtentiam ſpatii imaginarii comparati cum altero, quod ille æquali in eo velocitate moveri ſupponitur. Id verò abſurdiſſimum eſſe quilibet ſtatim pronunciabit.* V.

Verſa igitur argumenti formula: quia reſiſtentia medii gravitatem nonnihil retardat celeriùſque fertur grave ubi minùs illi reſiſtitur, cùm nulla ſit inter medium (plenum ſupple) *ſpatiumque vacuum proportio, ſequetur neceſſariò neque ullam fore inter tempus, in quo corpus grave determinatam medii quantitatem emetitur, & tempus in quo tantundem ſpatii vacui tranſcurrit, quare ſpatium illud vacuum in momento conficiet.* VI.

Reſpondetur primæ difficultati ex ſuperiùs adductus.

Ad primam ergo difficultatem reſpondeo breviter, verum non eſſe quod effectus majoris velocitatis dependeat tanquàm à cauſa efficiente à virtute majoris gravitatis in ipſo actu deſcenſus. Quia ut oſtendimus Prop. 20, 21 & 204. partes æquales ejuſdem gravis ex ſui natura eadem velocitate fluere deorsùm debent, & ideò ſuperior pari velocitate comprimere nitetur inferiorem, qua hæc ictum fugit, & proinde gravitas ſuperioris non augebit vim compreſſivam, ſeu gravitatem inferioris; perindè ergò operatur pon-

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

dus unius partis, ac ſi æquale eſſet ponderi aggregati omnium partium, ex quo fit ut in motu deſcenſus qualibet corpora inæqualia æquè gravia cenſeri poſſint; ideoque non deſcendent in æqualibus velocitatibus, neque novum eſt vim & energiam decem hominum ſuſtinere poſſe majus pondus, nempè decuplum, quàm unus eorum, ſed non indè ſequitur, quod prædicti homines currere poſſint bajulando eadem pondera velocitate decies majori, quam unus eorum tantùm, itaque licèt velocitas curſus dependeat à vi & energia prædictorum hominum, non proindè velocitas augetur multiplicaturque prout homines prædicti multiplicantur. Unde patet infirmitas primæ objectionis.

Reſpondetur ſecundæ.

Ad ſecundam noto, nos quærere an duo corpora gravia, dum naturali, libero, & non impedito motu feruntur, inæqualibus velocitatibus deſcendant, ſcilicèt in eadem proportione, quam gravitates habent, ergo pravè, & contra logices præcepta Adverſarius permutat ſubjectum problematis, cùm nempè aſſumit non duo mobilia gravia, ſed unum, & in eo quærit motus partium in ſuo toto, quæ nequeunt libero & non impedito motu deſcendere niſi ex parte; talis profectò naturæ ſunt duo pondera ſuſpenſa, vel annexa in libra, rota, & veru, quæ componunt unum mobile in centro gravitatis communis vim exercens; nec libero motu deſcendere valent, cum cogantur vertiginoſo motu circa fulcimentum ejus agitari contrariis lationibus. In iis planè concedimus pondera inæqualia diverſimodè operari ob libræ naturam, quam non videtur prædictus Author benè percepiſſe. Oportet ergo ut ſumamus duos globos ferreos inæquales ſolutos ſe paratoſque, qui in aëre demittantur, ut liberè, & abſque impedimento deſcendere poſſint per rectas lineas ad centrum terræ tendentes, cùmque in hac experientia velocitates deſcenſuum ferè æquales ſint, licèt pondera deſcendentia ſint valdè inter ſe inæqualia, facilè ſuademur quod ab aliqua circumſtantia in bilancibus, rotis, & veru impeditur, & perturbatur effectus ille, qui in ſimpliciſſima operatione obſervatur, quod fuſiùs in ſequenti Capite declarabitur.

Reſpondetur tertiæ.

Ad tertiam nego Galileum deduxiſſe gravia inæqualia deſcendere velocitatibus æqualibus debere ex hac experientia, quod funependula æquè longa & inæqualiter ponderoſa efficiunt undulationes æquitemporaneas; non enim ex hac operatione, quæ diffi-

ci-

ſcilioris indaginis eſt, ſed ex libero deſcenſu duorum inæqualium ponderum falſitatem Peripatetici pronunciati evidentiſſimè comprobavit. Sed interim ajo, quod retardatio vibrationis levioris funependuli producitur ab impedimento & obſtaculo aëris, non autem à defectu ponderis ejus. Si enim ſuſpendantur ex filis æquè longis duæ pilæ, una plumbea, altera verò lignea, quarum quælibet unam unciam pendat, tunc ſi æquè à perpendiculo removeantur, efficient vibrationes æquitemporaneas, at continentèr undulationes ligneæ pilæ breviores fiunt, dùm breviora ſpatia hinc inde, & diminuta percurrit, hìc verò conſtat tarditatem ligni non à defectu ponderis, cum unius quoque unciæ ſit, ſed ab amplitudine molis ejus, quatenùs ſua dilatata ſuperficie cogitur expellere ampliorem aëris molem è ſuo loco, quem evidentiſſimum eſt reſiſtere expulſioni, ut flabello, & aliis innumeris modis experimur. Sed præterea ſuademur, quod non à pondere aucto celeritas ejus motus in fluido augetur; ſi enim ſupponamus ingens Navigium æquè velocitèr per Maris ſuperficiem excurrere, ac Linter, manifeſtum eſt ea nullam gravitatem exercere tranſverſaliter, dum in aqua innatant. Adveniat poſtea impedimentum externum, v. g. plures homines ſuis viribus conentur impedire & firmare curſum prædictorum inæqualium Navigiorum, procùl dubio energia unius hominis tantùm ſiſtere & obfirmare poterit Lintrem, cùm è contra Navis illa ingens æquè velox, ac Navicula non poſſit impediri, neque velocitas ejus omninò extingui ab ingenti conatu & repulſu centum hominum: cauſa hujus diverſitatis oſtenſa fuit in noſtro opere de Vi Percuſſ., pendetque ab energia virtutis motivæ expanſæ per univerſam molem Navigii prægrandis, quæ tam multiplex eſt virtutis motivæ Naviculæ, quantò illius moles ſuperat hujus molem, & ideò vis percuſſiva, à majori vi motiva pendens, multò major eſſe debet, quàm *illa*, quæ à minori virtute motiva producitur; nec mirum eſt ad extinguendam majorem vim motivam exigi validiorem vim reſiſtentem; hinc fit ut virtus unius hominis impedire & extinguere poſſit vim puſillam Lintrem moventem, non verò vaſtam vim motivam Navigii eodem prorsùs modò inpendulis pila lignea, aut minoris ponderis, licèt æquè velocitèr moveatur, ac pila gravis plumbea, illa tamen à minori vi motiva tranſvertur, cui aëris inertia & corpulentia poteſt ejus impetum debilitare & extin-

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

guere, ſed non poteſt æquali reſiſtentia impedire energiam majoris virtutis motivæ gravioris pilæ plumbeæ.

Ad quartam reſponderi poteſt, falſum eſſe à majori gravitate meliùs & faciliùs vinci & ſuperari medii fluidi reſiſtentiam: nam duo funependula æqualia, & inæqualitèr gravia, dum oſcillationes ſuas conficiunt, nullam prorsùs gravitatem exercent, perindè ac ſi gravia non eſſent, propterea quòd æquilibrantur à tenacitatibus funiculorum clavibus affixorum. Similitèr libræ ferreæ Horologiorum, dum convertuntur horizontalitèr, gravitate carent, ſeù eam non exercent, ſic quoque inæqualia Navigia innatantia, dum horizontalitèr moventur, non agunt gravitate, quæ ab aqua æquilibratur, & tandem pilæ plumbeæ & ligneæ ſursùm perpendicularitèr projectæ, dum occurrunt & percutiunt ſupremum fluidum, vel corpora ſuſpenſa, planè non agunt gravitate, quæ non ſursùm, ſed deorsùm operari & impellere valet; & tamen in iis omnibus, quæ denſiora ſunt, aut copioſiori ſubſtantia materiali donantur magis & faciliùs medii fluidi, & obſtaculorum impedimenta ſuperant. Non igitur à gravitate, quatenùs talis eſt, medii fluidi reſiſtentia ſuperatur, ſed ab alia cauſa longè diverſa.

Sed ponamus à majori vi motiva graviorum corporum magis & faciliùs medii fluidi reſiſtentiam ſuperari, non indè ſequetur, magis gravia celeriorem motum deſcenſus producere niſi ex accidenti, nam ſi revera efficiens cauſa velocitatis eſſet gravitas, neceſſariò effectus velocitatum proportionales eſſent ſuis cauſis, ſcilicèt gravitatibus, uti Adverſarius cum Ariſtotele ſuſtinere tenetur. Hoc autem falſum eſſe manifeſtum eſt; nam duæ pilæ æquales, una aurea, altera marmorea, quæ in fluidis craſſioribus feruntur velocitatibus notabili exceſſu inter ſe differentibus, in aëre poſtea æquè veloces eſſe videntur; igitur illa inſignis differentia velocitatum ab impedimento medii fluidi craſſioris dependet non ab inæqualibus gravitatibus, quæ æquè veloces in aëre eſſe videntur.

Sed pro clariori hujus rei evidentia ſupponamus validum Equum æquali velocitate currere, ac Canis aliquis venaticus, ſubmergantur poſtea omninò ambo infra aquam, vel infra lutum, procùl dubio major vis & robur Equi minùs impediri poterit à denſitate aquæ vel luti, quàm Canis exigua vis impediatur, & propterea Equus demerſus velociùs agitari, moveri, & currere poterit quàm Canis; licèt ergo

ergo medium lutoſum debilem Canem magis impediat, quàm robuſtum Equum, non tamen licèt inferre quòd major vis motiva Equi celeriorem motum producat in aëre, ablato impedimento luti, quàm Canis, cùm æquè veloces ſupponantur. De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Demùm notari debet quàm diverſa ſit conſtitutio duorum corporum gravium inæqualium in medio fluido magis aut minùs denſo & impediente, quàm in ſpatio prorsùs inani; nam ibi, ut dictum eſt, grave unà cum medio fluido, in quo immergitur, libram quandam, ſeù ſiphonem conſtituit, & ideò prout efficitur æquilibrium vel mobile, ſuperat vel deficit, à gravitate fluidi ambientis effici poteſt quies, aut aſcenſus, vel deſcenſus; at in medio prorsùs inani, ubi impedimentum æquilibrii prorsùs tollitur, non poterit ulla ratione unica illa naturalis velocitas corporis mobilis alterarii retardarique. Pr.9.&10.

Ad quintum argumentum nego primo loco, reperiri ullum corpus poſſe, quod in aliquo medio fluido pleno, licèt tenuiſſimo & rariſſimo, poſſit tanta velocitate moveri, quanta eſt illa, quam aliud corpus in vacuo habere poſſet; nam universè omnia corpora terrena æquè velocia ſunt in ſpatio inani, ablatis omnibus impedimentis, ut mox oſtendemus, igitur quodlibet eorum in medio pleno conſtitutum tardiori motu deſcendet, quàm quodlibet aliud in medio inani, tantum præcisè, quantum medium prædictum fluidum ſua denſitate impedit ejus naturalem motum, ergò non poterit reperiri aliud corpus, quod in vacuo æquali tarditate feratur, ac illud in pleno excurrebat; neque hoc incredibile alicui videri poteſt, niſi iis, qui à falſa perſuaſione præoccupati cenſent corpora inæqualia in vacuo inæqualibus velocitatibus moveri debere, quod falſum eſſe domonſtrabitur. Quinto reſpondetur.

Ad ſextum, ſimilitèr Adverſarii hallucinatio pendet ex falſa ſuppoſitione, quòd velocitates ejuſdem mobilis habeant proportionem contrario reſpondentem reſiſtentiis mediorum fluidorum, verum eſt majorem medii reſiſtentiam magis velocitatem ejuſdem gravis retardare, ſed non tamen proportionalitèr hujuſmodi retardatio efficitur, ut ſupra demonſtravimus; & hìc mirari licet, quòd Adverſarius, neglecta Galilei demonſtratione, tantummodò affert novas difficultates, qui tamen tenebatur demonſtrationem adductam redarguere, & ejus paralogiſmum indicare, quod non præſtitit. Sexto argumento reſpondetur.

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Ad argumentum verò dico quòd ſupponendo plenum denſius magis velocitatem mobilis retardare, quàm plenum rarum, pariterque poſito, plenum ad vacuum nullam proportionem habere, non indè ſequitur velocitatem, quam ſaxum in vacuo exercet, eſſe infinitè majorem illo impetu, quo in aqua moveretur, neque hanc velocitatem eſſe illa infinitè tardiorem, poſſet enim habere proportionem finitam, propterea quod diſtantia inter reſiſtentiam pleni, & nullam vacui reſiſtentiam non eſt quid infinitum, ſed menſuratur ab entitate finita pleni reſiſtentis, qua ſupra nihilum, ſeù ſupra vacuum eminet, eodem modo, ac id, quod linea palmaris nihilum ſuperat, vel ſupra id eminet, nil aliud planè eſt, quàm entitas finita ejuſdem lineæ palmaris.

PROPOSITIO CCV.

Hoc poſito, oſtendemus velocitatem cujuslibet corporis gravis in vacuo eſſe finitam, & in tempore abſolvi.

TAB. X. Fig: 12.

Si enim fieri poteſt mobile A in vacuo infinita velocitate BC moveatur, & quia non alia de cauſa in aëre corpus A tardiùs movetur, niſi quia aër pro menſura ejus denſitatis impedit, & retardat eam velocitatem, quam aptum natum eſt exercere idem corpus A, remotis omnibus impedimentis; eſtque aëris denſitas finita, ideoque reſiſtentia & retardatio erit quid finitum; ſit illa BE, ergo ab abſoluta & totali velocitate BC, ablata retardatione BE, remanebit velocitas EC, qua per aërem movebitur corpus prædictum; ſed ab infinita velocitate BC, ablata finita velocitate retardationis BE, remanebit adhùc infinita velocitas EC, quare corpus A in aëre movebitur infinita velocitate EC, quod eſt abſurdum; conſtat enim per aërem velocitate finita & temporanea moveri: quaprópter in vacuo non movebitur infinita, ſeù inſtantanea velocitate, quod fuerat oſtendendum.

PROPOSITIO CCVI.

Idem aliter confirmatur.

Et profectò cùm hìc non agatur de vacuo & pleno, quatenùs vacuum & plenum ſunt, ſed quatenùs motum impediunt; propterea

Digitized by Google

terea reſpectus ſeù proportio inter plenum & vacuum conſideratur in ordine ad impedimentum, quatenùs privatio & carentia impedimenti ipſius vacui nullam proportionem habet ad verum & reale impedimentum à medio pleno productum, ſicuti inter nihilum & ens nulla datur proportio.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Videamus modò an velocitas ejuſdem mobilis tantopere variari debeat in vacuo & in pleno, ut reſultantes velocitates debeant infinitè inter ſe diſtare ac differre, quemadmodum carentia impedimenti, ſeù nihilum ad impedimentum ipſum reale nullam proportionem habet. Et procùl dubio quoad carentiam & privationem impedimenti pertinet, perindè eſt ſi mobile in vacuo feratur, ac ſi in aliquo fluido, quod ejus motum nil prorsùs impediat nec retardet, & velocitatem ejus non imminuat præcisè, ut vacuum nil ei obſiſtit; hoc autem præſtat aër ipſe motus, & à vento agitatus ad eaſdem partes, versùs quas mobile fertur, qui præterea tanta velocitate ad eaſdem partes fugiat, quanta ab ipſo mobile perſequitur; tunc quidem, ut dictum eſt, nil prorsùs ab aëre fluente, ſeù vento illo ſecundo impeditur vel retardatur fluxus prædicti mobilis, & perindè ſe habet, ac ſi in vacuo moveretur.

Modò quia impedimentum reale, quod infert aër quieſcens ſua denſitate motui ejuſdem corporis ad nullum, ſeù ad privationem impedimenti aëris fluentis, ſeu venti ſecundi, (qui indiminutam ejus velocitatem non minùs ac vacuum excurrere ſinit) habebit eandem proportionem infinitam, ſeù eundem defectum proportionis, quam habet plenum ad vacuum (ex aſſumpto Peripatetico) ergo velocitas finita, & tempòranea ejuſdem mobilis in aëre quieſcente nullam quoque proportionem habebit ad velocitatem ejus in aëre à vento ſecundo agitato, ideoque in ipſo infinita & inſtantanea velocitate moveretur, quod eſt falſum, & contra experientiam. Hinc ſequitur, quòd idem mobile, quod in aëre ſtagnante quatuor gradibus velocitatis ferebatur, in vacuo poſtea, ubi nullum impedimentum ad eſt, non movebitur infinitè velociùs, & in inſtanti. Et ratio eſt, quia impedimentum medii fluidi retardans mobilis velocitatem non habet infinitam energiam, ſed eſt certi ac finiti roboris, & ideo infinitatem impetus, quam in vacuo exercere deberet, minimè deſtruere poſſet, nam eadem vis & energia infi-

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

nita requiritur, ut quantitas finita in infinitum extendatur, ac è contrà requiritur ut linea verè infinita adeò decurtetur, ut extenſionem finitam acquirat; in utroque enim caſu tranſitus & intercapedo infinita eſt, & propterea exigit infinitam virtutem.

Præterea eadem infinita intercapedo & carentia proportionis reperitur inter totale motus impedimentum, ſcilicèt inter quietem, quam affert aqua deſcenſui ligni, & impedimentum quod eidem affert aër quieſcens, in quo aliquo gradu velocitatis movetur; quia verò quam proportionem habent velocitates ex adverſario, eandem reciprocè habere debent denſitates mediorum fluidorum; diſtat verò infinitè quies à motu, igitur infinitè quoque diſtare deberent inter ſe reciprocè denſitates fluidorum, & proindè aqua infinitè denſior aëre eſſet, ſic enim nullam proportionem eorum denſitates haberent, quod eſt omninò abſurdum; ex quibus omnibus deducitur falſum eſſe Adverſarii ratiocinium.

Poſtquam oſtendimus naturalia corpora in vacuo moveri, non in inſtanti, ſed in tempore debere, & præterea corpora inæqualitèr gravia non moveri ſecundum proportionem, quam habent eorum gravitates, debemus poſtremo loco oſtendere, quod ſi omnia impedimenta, quæ dependent à medio fluido, in motionibus corporum gravium tolli poſſent, quod in ſpatio inani verificari poſſet, tunc planè omnia corpora inæqualitèr gravia ſpecie & mole, quibuſcunque figuris prædita, eodem tempore per idem ſpatium deſcendere deberent. Hanc admirabilem propoſitionem Galileus omnium primus protulit Dialogo primo de motu locali, & in ſuis Poſtillis nondum Typis excuſis, eam tamen non demonſtravit, ſed conjecturis & probabilibus tantummodò rationibus confirmare conatus eſt; quia verò hujuſmodi propoſitio uſum habet in hac phyſices parte, quam præ manibus habemus; propterea operæ pretium duxi firmis demonſtrationibus eam confirmare; ut autem hoc clarè, & perſpicuè oſtendi poſſit, præmitti & memorari debent aliqua principia lumine naturæ nota, quorum primum erit.

Repetuntur, & præmittuntur aliqua principia nota, aut alibi oſtenſa.

Cuilibet corpori gravi tributum ac aſſignatum fuiſſe ab ipſa natura gradum & periodum determinatum, præfixum ac invariabilem velocitatis, quo deſcendere deorſum valeat, quia nimirùm principia & cauſæ motuum naturalium in iiſdem corporibus

eædem

Digitized by Google

eædem omninò ſunt, quæ ſuos effectus producere valent, qui non erunt vagi & indeterminati cum natura certa neceſſitate operetur, ergo fieri non poteſt, ut idem corpus ex ſui natura, ablatis omnibus externis impedimentis, poſſit modò celeriùs, modò tardiùs, abſque ulla regula per idem ſpatium eodemque tempore moveri, ſed ſemper conſtanti ac invariabili progreſſu uniformiter accelerato migrabit.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

I.

II. Motus ejuſdem corporis gravis à conſiſtentia medii fluidi impeditur & retardatur, prout reſiſtentia major vel minor fuerit, contingit tamen ex accidenti, ut figura varia ejuſdem corporis gravis majus aut minus impedimentum patiatur ab eodem fluido: conſtat enim experientia, quod aër & aqua magis obſiſtunt impediuntque tranſitum figuræ dilatatæ alicujus laminæ, minùs verò refragantur migrationi corporis acuminati.

III. Hinc deducitur, quòd figura acuminata ejuſdem corporis gravis omninò inutilis eſt, nec motum ejus facilem reddit, quando motus fieri debet in ſpatio prorsùs inani, non verò in medio fluido quieſcente; propterea quòd vis motiva ejus naturalis nullam medii reſiſtentiam ſuperare debet, ſcilicèt neque medii fluidi quieſcentis ibi non exiſtentis inertiam aut gravitatem, contiguitatem, aut gluten ſuperare debet, ſcilicèt quando nihil ei obſiſtit, nec ejus impetum aut progreſſum impedire & retardare poteſt.

IV. E contrà figura obtuſa & ampla ejuſdem corporis gravis nihil nocet, nec planè retardare poteſt motum ejuſdem corporis gravis in vacuo, quia nimirum nihil ei reſiſtit, neque enim inertiam medii fluidi quieſcentis ibi non exiſtentis ſuperare debet, id è ſuo loco expellendo, neque ejus gravitatem, contiguitatem, aut gluten ſua vi motiva vincere debet.

V. Cùm velocitates gravium cadentium non ſint æquabiles, ſed uniformiter acceleratæ, ideò, quando comparantur inter ſe gradus velocitatum duorum corporum deſcendentium, intelligi ſemper debent gradus initiales, ſcilicèt illi, qui ab eodem termino quietis temporibus æqualibus exercentur, & uniformi progreſſu creſcunt.

His præmiſſis demonſtrari poſſunt ſequentes Propoſitiones.

PRO-

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

PROPOSITIO CCVII.

Corpora homogenea, commenſurabilem proportionem habentia, æquè velocitèr deſcendent, ablatis omnibus impedimentis.

TAB. XI. Fig: 2.

Sint quælibet duo corpora homogenea A & B, quæ habeant quamcumque commenſurabilem proportionem. Dico, quod ex ſui natura, ablatis omnibus impedimentis, hæc duo corpora æquali velocitate deſcendent, nempè eodem tempore T percurrent duo ſpatia D & E inter ſe æqualia. Reperiatur corpus C homogeneum ipſis A & B, quod communis menſura ſit eorum; hoc verò tempore T deſcendat ſpatium F; & quia duorum corporum ſimiliarium A multiplex eſt ipſius C, ergo æquè velocia erunt, nempè ſpatia D & F eodem tempore T exacta æqualia ſunt inter ſe. *Eadem* ratione duo ſpatia E & F tranſacta eodem tempore T ab homogeneis corporibus B & C multiplicem proportionem habentibus, æqualia erunt inter ſe; unde ſequitur quod duo ſpatia D & E excurſa eodem tempore T ab homogeneis corporibus A & B æqualia ſint inter ſe, cùm æquentur uni tertio F. Quare patet propoſitum.

De vi percuſſ. c. 5. axio. 1. ejuſque corollario.

PROPOSITIO CCVIII.

Qualibet corpora homogenea inter ſe inæqualia ex ſui natura æquè velocia ſunt.

TAB. XI. Fig: 3.

Sint duo quælibet corpora homogenea A & B, quorum A majus ſit quàm B; dico æquali velocitate deſcendere, ablatis tamen omnibus impedimentis. Si enim hoc verum non eſt, majus corpus A deſcendet celeriùs, vel tardiùs, quàm B; & primò, ſi fieri poteſt, majus corpus A celeriori motu feratur, ſcilicèt eodem tempore T, percurrat A majus ſpatium C, verùm B pertranſeat ſpatium minus E; ſumatur aliud corpus G homogeneum ipſi A vel B, quod majus ſit ipſo A, ſed commenſurabilem proportionem habeat ipſi B, ſcilicèt ejus partes ſit. Erunt igitur (ex præced. Prop.) corpora G & B æquè velocia, ſcilicèt eodem tempore T corpus G percurret id ipſum ſpatium E, quod pertranſierat corpus

Digitized by Google

pus B; eſt verò G majus quàm A, & ei homogeneum, ergo majus corpus G tardiori motu deſcendit, quàm corpus minus A, ſcilicèt eodem tempore T corpus majus G pertranſit minus ſpatium E, atque A percurrit ſpatium majus G, quod eſt contra hypotheſim, debebat enim majus corpus celeriori motu ferri quàm minus, igitur falſa eſt poſitio.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Secundò, ſi fieri poteſt, eodem tempore T percurrat A minus ſpatium D, quàm F tranſactum à minori corpore B; & ſumatur tertium corpus G homogeneum ipſis A & B, ſed majus quàm A, quod partes ſit ipſius B; patet corpora B, G æquè velocia eſſe, igitur eodem tempore T majus corpus G percurrit majus ſpatium F, dùm minus corpus A pertranſit minus ſpatium D, quod eſt abſurdum, & contra hypotheſim; debuerat enim majus corpus minus ſpatium, ſeù tardiori velocitate excurrere. Quare corpus majus A, neque celeriùs, neque tardiùs deſcendet, quàm B, proindeque eadem velocitate feretur; quod erat &c.

PROPOSITIO CCIX.

Duo corpora heterogenea æquè gravia comprehenſa ab æqualibus perimetris figurarum ſimilium & æqualium; in eodem medio fluido æquè velocitèr deſcendent, ſi in ipſo motu ſimilitèr diſpoſita fuerint; idemque in vacuo continget.

Sint duo corpora heterogenea A & B æquè gravia, comprehendanturque ambo ab æqualibus ſuperficiebus ſphæricis, ut nimirum pila A ſit lignea, & plena, altera verò B ſit phiala vitrea, cujus pars extima CD ſolida ſit, comprehenſa à duabus ſphæricis figuris, pars verò inteſtina B ſit excavata, & ab aëre repleta, dico, quod hæc duo corpora in eodem medio fluido aëreo v.g. æquali velocitate deſcendent.

TAB. XI. Fig. 4.

Quoniam, ut dictum eſt cap. 2. hujus Operis, corpus, quod in fluido movetur, libram vel ſiphonem conſtituit cum ambiente fluido, cujus moles æqualis ſit ſolido demerſo; igitur ſphæra lignea A, & vitrum cavum B conſtituunt æquales libras in eodem fluido, propterea quod eorum moles æquales ſunt, & ab æqualibus & ſimilibus ſphæricis figuris comprehenduntur eſtque exceſſus ponderis ligni A ſupra pondus fluidi ambientis æqualis ex-

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

exceſſui ponderis vitreæ phialæ B ſupra pondus ejuſdem ambientis fluidi, cujus moles ſibi ipſi æqualis eſt, igitur eodem exceſſu pondus ligni A, atque vitri B, ſuperant pondus ambientis fluidi ejuſdem molis, & proindè duo corpora A & B, æquè ponderantia, in eodem fluido, in quo feruntur, ſunt; ſed virtutes motivæ, quibus corpora A & B deorsùm feruntur, nil aliud eſſe cenſentur ab Adverſariis quàm energiæ ponderum eorum; ergo corpora A & B in eodem fluido habent æquales vires motivas, hæ verò ab eodem fluido æquè impediuntur, proptèr ſimilitudinem & æqualitatem figurarum, igitur eorum effectus, ſcilicèt velocitates, quibus deorsùm feruntur, æquales prorsùs inter ſe erunt.

In vacuo verò, quoniam duo corpora A & B comprehenduntur ab externis ſphæricis figuris ſimilibus, & æqualibus, & ſupponuntur æquè gravia, igitur partes materiales, nempè eorum moles corporeæ, æquales ſunt inter ſe, & proindè (ex Propoſ. 15. de Vi Percuſſ.) vires motivæ tam ligni A, quàm vitri excavati B, æquales erunt inter ſe, quia verò à vacuo, ſeù à nihilo prædictæ æquales virtutes motivæ non impediuntur, igitur effectus ab eis dependentes, nempè velocitatis eorum, æquales erunt inter ſe.

PROPOSITIO CCX.

Idem corpus grave, quamcumque figuram habuerit, deſcendet in ſpatio vacuo eadem prorsùs velocitate.

TAB. XI. Fig. 5.

Sumatur idem corpus grave, ſcilicèt maſſa ferrea unius libræ v. g. habeatque primò figuram pyramidalem vel conicam, cujus vertex in A, dum movetur, baſim præcedat, in B verò ejus baſis anteferatur; poſteà cylindricæ prolixæ longitudinis, & exiguæ baſis, ut eſt C, vel baſis dilatatæ, ut eſt D, efformetur: tandem eadem maſſa ferrea tornata ſphærulam, E efficiat, vel amplam ſphæram excavatam, aut armillarem F. Oſtendendum eſt idem grave A, B, C, &c. in vacuo ſemper eadem velocitate deſcendere, ſcilicèt æqualibus temporibus æqualia ſpatia pertranſire. Quoniam virtus premens gravitatis cauſa eſt ejus motus deorsùm, porrò motus concipi non poteſt, quin aliqua velocitate fiat, ſcilicèt

Digitized by Google

cèt tempore determinato ſpatium certum percurrat, ubi verò una & eadem cauſa perſeverat non variata, nec immutata, neceſsè eſt ut idem effectus, deſcenſus nimirùm nil prorsùs variatus alteratuſque ſubſequatur, ut nimirùm cum certa & determinata velocitate fiat, igitur idem grave A, B, C, &c. unico & determinato gradu velocitatis moveri debet, quem ſcilicèt determinato ejus ponderi, ac conſiſtentiæ natura aſſignavit; nec figuræ varietas A, B, C &c. auget, aut diminuit ejus molem quantitatemque corpoream, & proindè pondus ejus non variat, nec alterat, igitur prædictæ diverſæ figuræ ex ſui natura non augent, nec minuunt effectum ejuſdem prementis virtutis, qui quidem effectus eſt una & determinata velocitas. Videamus modò an figuræ varietas, licèt gravitatem non variet, poſſit aliquo pacto impetum & celeritatem ejus alterare; & profectò hoc videtur impoſſibile, quia figuræ acuminatæ A, C, E in vacuo nil juvant, nec earum motum facilem celerioremque reddunt, quandoquidem ibi nihil penetrari aut removeri è ſuo loco debet: pariterque figuræ amplæ ac dilatatæ B, D, & F nullum impedimentum ac remoram motu earum in vacuo afferunt, quia nimirùm ibidem nil prorsùs obſiſtit; igitur quælibet figura, ſivè acuminata, ſive dilatata æquè commoda erit in vacuo, nec poterit alterare velocitatem, quæ eidem corpori gravi naturaliter competit. Quaproptèr idem grave quomodolibet figuratum eadem velocitate in vacuo deſcendet, quod fuerat. Alitèr idem oſtendetur. Quoniam corpora homogenea & æqualia, ſed diverſimodè figurata continent particulas homogeneas inter ſe æquales, & æquè veloces ex ſui natura, ergo ſi ob figuras diverſas inæqualibus velocitatibus deſcendunt integra corpora æqualia inter ſe, hoc ab aliquo impedimento procùl dubio dependet, ſcilicèt ab externo corpore fluido, in quo moveatur, vel ipſemet particulæ figuras varias componentes mutuò ſe impediunt in eorum deſcenſu, ſed neutro modo tranſitus impediri poſſunt, nam in vacuo non ad eſt fluidum impediens, & particulæ univerſam maſſam componentes, cùm æquè veloces ex ſui natura ſint, non puſſunt ſeſe mutuò retardare, neque acclerare, & proinde aggregata ipſa una & eadem velocitate deorsùm ferentur in vacuo, quod fuerat oſtendendum. Tranſeo modò ad aliam Propoſitionem.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

PROPOSITIO CCXI.

Si duo corpora æquè gravia abſolutè moles inæquales habuerint, in vacuo æquè velocitèr deſcendent.

TAB. XI. Fig: 6.

Sint duo corpora A & B æquè gravia abſolutè, & moles ipſius B major ſit mole alterius A, ſcilicèt ſit maſſa plumbea A unius libræ, B verò ſit lignea ejuſdem ponderis, & proindè moles B major erit quam A; dico, quod hujuſmodi corpora A & B in vacuo eadem velocitate deſcendent. Sumatur moles corporea E, quæ æquè gravis & homogenea ſit ipſi A, ſcilicet ſit quoque plumbea, & ex ea fiat figura uniformiter excavata, ita ut externa ejus ſuperficies ſit omninò ſimilis, & æqualis figuræ externæ ipſius B; quoniam ſubſtantia corporea plena ipſius E, nedùm homogenea, ſed prorsùs æqualis eſt ipſi A, ſcilicèt uniùs libræ, erunt duo corpora A & E æqualia inter ſe, & æquè gravia, licèt diverſas & inæquales figuras habeant, igitur A & E in vacuo æquali velocitate deſcendent. Poſtea quia duorum corporum B & E pondera abſoluta æquantur ponderi ejuſdem A, igitur illa æqualia ſunt inter ſe gravitate abſoluta, & à ſimilibus, æqualibus, & ſimiliter poſitis figuris comprehenduntur, ergo æqualibus velocitatibus, cum in pleno fluido, tum in vacuo, deſcendent, quare A & B æquè velocia ipſi E erunt, & ideò inter ſe.

Pro. 210. Prop. 209.

PROPOSITIO CCXII.

Qualibet duo corpora inæqualitèr gravia in vacuo æquè velociter deſcendent.

TAB. XI. Fig: 7.

Sint duo corpora A & B, quorum A gravius ſit quam B; moles verò ipſius A ponatur, vel major, aut æqualis, vel minor mole alterius B, ſcilicèt ſint prædicta corpora ejuſdem gravitatis ſpecificæ, vel non, dummodò eorum pondera abſoluta inæqualia ſint. Dico in vacuo æquè velocia eſſe. Si hoc vero non eſt, deſcendet gravius corpus A celeriùs vel tardiùs, quam B; & primò, ſi fieri poteſt, moveatur gravius corpus A in vacuo majori celerita-

te,

Digitized by Google

te, quàm B, ſcilicèt eodem tempore G pertranſeat grave A majus ſpatium CD, corpus verò B minus ponderans, percurrat ſpatium CE minùs, quàm CD, concipiantur poſtea duo corpora A & B ſimul colligata, aut conjuncta, ut nimirum unum ſine altero moveri nequeat, & ſic connexa percurrant eodem tempore G ſpatium CF, quoniam tùm corpus A cùm B habent gradus certos ac determinatos velocitatum ſibi à natura aſſignatos, qui per ſe omnino invariabiles ſunt, niſi ab aliqua externa cauſa ſupervenienté alterentur, & ex hypotheſi gradus naturalis velocitatis ipſius A major eſt ea, quæ competit ipſi B; igitur validior & vehementior gradus velocitatis ipſius A promovebit urgebitque tardigradum mobile B, quod proindè cogatur celeriùs excurrere, quàm per ſe, & abſque illa violentia latum fuiſſet. E contra, corpus tardius B remoram afferet velociori corpori A, quod proindè tardiùs in prædicto tempore movebitur; quaproptèr duo gravia A & B ſimul connexa, ſcilicèt amborum aggregatum percurret deſcendendo eodem tempore G ſpatium CF, minus quidem, quàm CD, ſed majus, quàm CE, eſtque aggregatum ex A & B gravius, quam corpus A ſolitarium, igitur gravius corpus, nempè aggregatum ex A & B, percurret eodem tempore G ſpatium CF minus quidem, quàm CD tranſactum à ſolitario corpore A minùs gravi, quod repugnat hypotheſi; gravius enim in vacuo deſcendere debuerat velociori motu, quàm minùs grave. Non ergo fieri poteſt ut corpus gravius in vacuo celeriùs, quàm minùs grave feratur.

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

De vi percuſſ. cap. 5. axio. 3.

Secundo loco ſit gravius corpus A, ſi fieri poteſt, minùs velox, quam B, ſcilicèt A percurrat minus ſpatium CE, ſed B majus ſpatium CD eodem tempore G; & ſicuti antea dictum eſt, duo corpora A & B ſimul connexa velociora erunt pigriore corpore A, & ideò corpus gravius, ſcilicèt aggregatum ex A & B velociùs deſcendet, quàm minùs grave A, quod rurſùs hypotheſi repugnat, non igitur eſt poſſibile, ut corpus magis ponderoſum in vacuo citiùs aut tardiùs deſcendat, quàm minus grave; quare neceſsè eſt, ut ambo æquali velocitate in vacuo ferantur, quod fuerat demonſtrandum.

Ibidem.

Digitized by Google

De æquitemporanea naturali velocitate gravium.

PROPOSITIO CCXIII.

Id ipſum aliter demonſtrabitur.

TAB. XI. Fig. 8.

Sit corpus BC gravius quàm A; dico in vacuo eadem velocitate ambo deſcenſura. Reſecetur ex ponderoſiori BC portio aliqua B æquè ponderans ac A, igitur licèt æquiponderantia corpora B & A inæquales moles habebant æquè velocia erunt in vacuo; (Prop. 211.) præterea quia univerſum corpus BC, ejuſque portio B ſunt ſimilia, & ejuſdem gravitatis ſpecificæ, & ſolummodò moles inæquales habent, ſcilicèt eorum abſoluta pondera inæqualia ſunt; (Prop. 209. & 210.) igitur, ablatis omnibus impedimentis, ſcilicèt in vacuo, eadem velocitate deſcendet integrum corpus BC atque ejus portio B: oſtenſa autem priùs fuere duo corpora A & B in vacuo æquè velocia, igitur corpus BC, atque A, erunt quoque in vacuo æquè velocia, quod erat demonſtrandum.

Ex hiſce Propoſitionibus deducitur, quod omnia corpora gravia, quomodocumque inter ſe differant pondere, magnitudine, & figura, apta nata ſunt ex ſui natura deorsùm deſcendere pari velocitate, & hoc procùl dubio contingeret, quando nil prorsùs à medio fluido impedirentur, quod ſolummodò verificari poſſet in ſpatio prorsùs inani, ubi ſi feſtuca, vel pluma, & ingens maſſa ferrea ab eodem termino deſcenſum inchoarent, ſemper pari paſſu, & æquabili motu excurrerent, neque aliquando ferrum feſtucam anticiparet. Propoſitio profectò admirabilis, quæ paradoxum cenſeri potuerat, cùm primùm à Galileo conjecturalibus tantummodò rationibus prolata fuit, quæ modò cum evidentia geometrica demonſtrata fuerit, nullam anſam dubitandi relinquit.

Qua ratione motus gravium à mediis fluidis plenis inæqualitèr veloces reddantur.

CAPUT XI.

POſtquam oſtenſum eſt, corpora omnia gravia ex ſui natura æquè velocia eſſe, reſtat modò ut inquiramus quomodò, & quare

Digitized by Google

quare gravia, quæ in mediis fluidis moventur, habent velocitates inæquales; hanc phyſices & mechanices partem hactenus deſideratam pro viribus ſupplere tentabimus.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXIV.

Fluida homogenea è fiſtulis æquè latis, & perpendiculariter erectis ad horizontem, fluunt velocitatibus in ſubduplicata proportione longitudinum fiſtularum, ſi tamen ſemper fiſtula repleta ſint eodem fluido.

Et priùs neceſſè eſt obſervare, atque examinare, qua ratione, & quibus velocitatibus fluida in fiſtulis, ſeù ſiphonibus moveantur. Si enim ſumantur duæ fiſtulæ, quarum cavitates & orificia æqualia ſint, & in ambabus continenter repletis fluidum idem exeat aqua v.g. dum fiſtulæ erectæ ad planum horizontale ſunt, in quo orificia exiſtunt; tunc ex utroque orificio defluunt aquæ moles, temporibus æqualibus, non in eadem proportione, quam habent altitudines, ut experientia docet, ſed in ſubduplicata, nempè ſi altitudo longioris fiſtulæ quadrupla fuerit altitudinis alterius, tunc velocitas, qua aqua defluit ab orificio longioris, non eſt quadrupla, ſed dupla tantummodò ejus velocitatis, qua aqua egreditur ex infimo brevioris fiſtulæ orificio. Hinc deducitur, quod prædicta fluida in fiſtulis erectis inæqualium longitudinum, eandem prorsùs naturam habent, quam funependula, quorum proprietates alibi expoſuimus.

PROPOSITIO CCXV.

Fluxus aquæ intra fiſtulam velocior eſt circa axim, quam propè internam cavam ſuperficiem ejus.

Sed antequam ulteriùs procedamus, animadvertendum eſt, quod aqua velociùs fluit deorsùm in medio cavitatis fiſtulæ, ſeù circa ejus axim, quàm versùs ſuperficiem ejus cavam; propterea quod, ut ſupra dictum eſt, gluten ipſius aquæ, quæ ſuperficiei aſperæ internæ fiſtulæ adhæret magis retardat deſcenſum & fluxum aquæ,

quam

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

quàm in intermedia parte cavitatis fiſtulæ, ubi inſenſibili tenacitate aquæ particulæ viciſſim impediuntur, & hoc evincitur duplici experimento; primò, quia in ſupremo ſtrictæ fiſtulæ orificio excavatur ejus ſuperficies ad modum ſcutellæ, è contra in egreſſu fluidi ſuperficies aquæ ad modum conoidis, ſeu monticuli turgidi deorsùm exporrigitur, quod minimè fieri poſſet, niſi partes aquæ intermediæ faciliùs fluerent, quàm partes collaterales internæ ſuperficiei fiſtulæ proximæ, & adhærentes, quæ ut diximus, à ſtabilibus aſperitatibus fiſtulæ retinentur aliquo pacto, & ſuſpenduntur, ideoque impeditur fluxus earum.

PROPOSITIO CCXVI.

Quare aqua poſt egreſſum è fiſtula in aëre ſubjecto non diſſipetur, ſed ſenſim reſtringitur quonſque diſrumpatur rationem reddere.

Poſtquam fluidum ab infimo orificio fiſtulæ in aëre liberè effluere incipit, concipi debet, quod quælibet ſuperficies, ſeu laminula prædicti fluidi perducitur ad aërem liberum eo gradu velocitatis, qui dependet à longitudine prædictæ fiſtulæ, ſeù penduli, idemque dicendum eſt de reliquis omnibus ſubſequentibus aquæ laminulis, cum ad aëris confinium perducuntur; deberet ergo integra laminula aquæ egreſſa divelli ſepararique à ſuperficie alterius aquæ laminulæ, quæ eam ſubſequitur, & ſecundo loco è fiſtula egreditur in aëre libero; ratio eſt, quia prima laminula dum excurrit pertranſitque in aëre ſpatium æquale craſſitiei ejus in dato aliquo tempore, neceſſariò gradum aliquem velocitatis majorem acquiret, correſpondentem motui & tempori prædicto; ſed in ſimili conſtitutione ſecunda aquæ laminula in egreſſu è fiſtula caret illo gradu velocitatis, quem acquiſivit prima laminula, igitur in ſecundo tempore illi æquale prior laminula percurret ſpatium triplum ejus, quod priùs pertranſierat, & ejus quod ſecunda laminula excurrere debet, quia nimirùm in ſecundo illo tempore movetur duplo vehementiori gradu velocitatis, quàm ſubſequens laminula deſcendit; ſed ab initio prædictæ duæ laminulæ contiguæ inter ſe erant, igitur in ſecundo tempore divelli ac ſeparari ab invicem

cem

Digitized by Google

cem deberent; quod cum non contingat, procùl dubio ad erit aliqua cauſa, à qua colligatæ retinentur; & hæc profectò erit gluten, & viſcoſitas illa exigua ſuperiùs declarata, qua partes ejuſdem fluidi ad invicem adhærent & vinciuntur. Cum verò prædictæ partes aquæ effluxæ à fiſtula inæqualibus velocitatibus moveantur, & nihilominùs non poſſint ab invicem divelli ſepararique, ſequitur illa attenuatio & gracilitas, quæ in aqua poſt egreſſum fiſtulæ obſervatur, & propterea prædicta aqua magis & magis acuminatur, gracileſcitque. Sed hìc jam reddi debet ratio, quare in progreſſu prædicta aqua fluens, poſtquam ad aliquam exiguam gracilitatem redacta eſt, poſtea diſrumpitur in plures partes & guttulas; & hìc dicendum eſt, quod vis & energia prædicti glutinis, cum ſit exigua, non poteſt tandem reſiſtere vehementiæ velocitatis continuò auctæ in ipſo aquæ deſcenſu, & hæc proindè poterit diſrumpere unionem illam aquæ, qua priùs ferebatur, eo in loco ubi gluten ab aliqua cauſa externa debilitatum fuerit, aut curſus velocitas variatur, retardaturque ab externo impedimento.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Quia verò ad rem noſtram nil confert motus aquæ fluentis in aëre extra fiſtulam, propterea relicta hac digreſſione, reliqua ſymptomata aquæ fluentis in fiſtulis declarari debent.

PROPOSITIO CCXVII.

E fiſtulis inæqualitèr amplis, & æquè altis, quarum infima oſtiola horizontalia æqualia ſint, æquè velocitèr aquæ moles æquales effluunt.

Et primò animadvertendum eſt, quòd in prædictis fiſtulis orificia infima perpendicularia ad directionem fluxus liquoris è fiſtula egredientis tantummodò conſideranda veniunt, & nil refert an internæ cavitates ampliores ſint orificiis ipſis (non enim hìc agimus de fiſtulis infernè dilatatis ad inſtar coni;) quandoquidem ratio haberi debet illius portionis aquæ, quæ deorsùm fluit, non verò illius, quæ in quiete conſiſtit, ut v. g. ſi fuerit fiſtula aliqua vitrea ad horizontem perpendicularis, & puteus æquè altus, in cujus fundo aperiatur foramen prorsùs æquale infimo fiſtulæ foramini, tunc aqua ab orificio putei profluit eadem ferè

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

velocitate, & æquali mole, ac ex illa fiſtula vitrea æquè plena egreditur, propterea quòd in aqua putei concipi debet fiſtula perpendiculariter horizonti erecta ab infimo foramine uſque ad ſummitatem aquæ, & ſolummodò prædicta aqua in fiſtula imaginaria contenta fluit, reliqua verò collateralis innititur ſuſtentaturque à fundo impenetrabili, & firmo ipſius putei, à quo aquæ fluxus perpendicularis impeditur, & ideò perindè aqua excurrit perpendiculariter, ac ſi in fiſtula vitrea contineretur. Verum tamen eſt, quòd ſuperficies dura interna fiſtulæ vitreæ magis ſuis aſperitatibus impedit effluvium aquæ, quàm parietes aquei in imaginaria illa fiſtula putei, & hæc eſt ratio quare in anguſtiſſimis fiſtulis & canalibus tenuiſſimis aqua nedùm tardè defluit, ſed aliquando omninò ejus motus & caſus impeditur, ut ſuperiùs declaravimus.

PROPOSITIO CCXVIII.

In eiſdem fiſtulis inæqualitèr ad horizontem inclinatis velocitates aquæ fluentis ſubduplicatam proportionem habent, non longitudinum, ſed ſublimitatum perpendicularium earum.

Galil. de motu gravium deſcend. lib. 2. ſcol. pr. 2. & Tor. lib. 1. prop. 5.

Poſtea ſi eædem duæ fiſtulæ inæqualitèr ad horizontem fuerint inclinatæ, fluxus ejuſdem fluidi in eis fient velocitatibus ſubduplicatè proportionalibus, non quidem longitudinibus earum, ſed verticalibus altitudinibus; propterea quod demonſtrarunt Galileus, & Torricellius, quòd ſi idem mobile feratur per planum inclinatum, & verticale, ita ut ambo eandem elevationem habeant, ſi tamen initium utriuſque motus à quiete fiat, in fine utriuſque deſcenſus, acquiret mobile eundem gradum velocitatis. Hinc conſtat, quòd in duabus fiſtulis, inæqualitèr ad horizontem inclinatis, velocitates, quibus idem fluidum ab infimis orificiis egreditur, correſpondere quidem debeant, non longitudinibus fiſtularum, ſed earum elevationibus.

PRO-

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXIX.

Velocitates, quibus aqua egreditur ab infimis fiſtularum orificiis, illa eadem ſunt, quibus eadem aqua intra cavitates canalium movetur.

Quia ſemper æqualibus temporibus æquales aquæ moles ab infimo ejuſdem fiſtulæ orificio egrediuntur, & propterea una & eadem velocitate determinata ab ejus ſumma altitudine aqua fluit, (ſi tamen ſemper fiſtula repleta ſupponatur;) ergo æqualibus temporibus tanta aquæ moles ſupernè infunditur, quantà inferiùs ab eadem fiſtula egreditur, quare in progreſſu motus intra fiſtulam eadem velocitatem aqua excurrit, qua infernè egreditur, cùmque hæc velocitas ab altitudine caſus, ſeu longitudine penduli, vel fiſtulæ determinetur, igitur velocitas aquæ intra canalem fiſtulæ ſemper eundem gradum habet, æqualem, ſcilicèt ei, qui fiſtulæ longitudini competit. Poſtea, ut ſubſequentes Propoſitiones demonſtrari commodiùs poſſint; Primò ſupponendum eſt ut evidens, quòd ab eodem fiſtulæ orificio, perpendicularitèr tamen erecto ad directionem aquæ fluentis, duæ moles æquales aquæ æqualibus temporibus egreſſæ neceſſariò æqualibus velocitatibus egredi debent; & è converſo ſi velocitates æquales fuerint, paritèr moles aquæ æqualibus temporibus effluxæ erunt quoque inter ſe æquales. Unde colligitur, quòd velocitate dupla eodem tempore paritèr dupla moles aquæ ab æquali foramine egreditur, idemque dicendum eſt de qualibet æquè multiplici proportione: paritèrque ſi velocitas partes fuerit alterius velocitatis, paritèr moles aquæ ab æqualibus foraminibus eodem tempore egredientes eandem proportionem commenſurabilem habebunt, quam habent earum velocitates. Supp. 1. Supp. 2.

Non ſecùs ſi ab eodem foramine eadem velocitate egrediantur duæ moles aquæ æquales, tempora quoquè effluxuum erunt inter ſe æqualia, & è converſo. Idemque dicendum eſt ſi tempora atque moles aquæ eadem velocitate dilapſæ habuerint quamlibet proportionem æquè multiplicem, vel earundem partium. His præmiſſis.

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXX.

Si ex æqualibus fiſtularum orificiis temporibus æqualibus duæ aquæ moles defluant inæqualibus velocitatibus, erunt aquæ moles proportionales velocitatibus.

TAB. XII. Fig. 1.

Sint fiſtulæ AB, & CD, quarum orificia infima B & D ſint æqualia, & eorum plana non ſit obliquè inclinata ad directionem motus, quo aqua ab eis defluit, ſed eiſdem directionibus perpendiculares ſint, (& hoc intelligatur in omnibus ſubſequentibus Propoſitionibus,) defluat poſtea moles aquæ R ex AB velocitate M tempore T, & eodem tempore minor moles aquæ S decidat ex CD velocitate N. Oſtendendum eſt, molem aquæ R ad S eamdem proportionem habere, quam velocitas M ad N. Sumantur alia velocitas H, & altera moles aquæ O, hac lege, ut H ipſius N, nec non O alterius S quælibet & eædem partes ſint. Patet, quòd eodem tempore T ex foramine æquali ipſi B velocitate H fluet moles aquæ O, dum ex D velocitate N fluit aquæ moles S; & ſiquidem velocitas H æquales eſt velocitati M, egredientur eodem tempore ex B prædictis duabus velocitatibus H & M duæ æquales moles aquæ O & R; ſi verò moles O fluat eodem tempore velocitate H majori quam M, erit quoque aqua O major quàm R, & ſi velocitas H minor fuerit quàm M, erit etiam moles aquæ O minor quàm R, cùm eodem tempore ex foramine B fluant; quia verò ſunt quatuor quantitates M, N, R, S, & ſumuntur duæ aliæ quantitates H & O, habentes quamlibet & eandem commenſurabilem proportionem conſequentibus N & S; ſuntque unà æquales, vel unà majores, aut minores antecedentibus ordinatæ, igitur M ad N eandem proportionem habebit, quam R ad S.

Ex præcedenti prima ſuppoſitione.

Noſtr. E. reſtit. lib. 3. Prop. 23.

PRO-

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXI.

Ex eiſdem fiſtulis temporibus æqualibus fluent aquæ moles ſubduplicatam proportionem habentes altitudinum earum.

TAB. XII. Fig. 2.

Sint duæ inæquales fiſtulæ AB major, & CD minor perpendicularitèr ad horizontem erectæ, eorum foramina infima B & D æqualia ſint inter ſe, & ſemper fiſtularum plenitudine perſeverante, eodem tempore T egrediatur ex foramine B moles aquæ R, at ex foramine D alia moles aquæ S, & ſecetur altitudo EB media proportionalis inter altitudines AB, & CD; patet AB ad EB proportionem ſubduplicatam habere ejus, quam habet AB ad CD; dico, quòd moles aquæ R ad molem S eodem tempore T dilapſam eandem proportionem habebit, quam altitudo AB habet ad BE. Sit M velocitas, quæ competit longitudini fiſtulæ AB, & ſit N velocitas fiſtulæ CD; Pro. 274. quoniam velocitas M aquæ fluentis per orificium B, plenitudine ejus perſeverante, ad velocitatem N aquæ fluentis per orificium D, æquale ipſi B, ſubduplicata eſt ejus, quam habent fiſtularum altitudines AB & CD, ideoque velocitas M ad N erit ut AB ad BE, ſed moles aquæ fluentes eodem tempore per orificia æqualia B, D eandem proportionem habent, quàm eorum velocitates, ergo moles aquæ effluxa R, ad molem S, eodem Prop. 220. tempore T, eandem proportionem habebit, quam altitudo AB ad EB, quod fuerat oſtendendum.

PROPOSITIO CCXXII.

Ab eadem fiſtula duæ moles aquæ inæquales egreſſæ eandem proportionem habent, quam tempora excurſuum.

TAP. XI. Fig. 9.

Ab orificio B ejuſdem fiſtulæ AB egrediatur moles aquæ R tempore T, moles verò aquæ S tempore V; dico molem R ad S eandem proportionem habere, quam tempus T ad V, quia, perſeverante eadem altitudine fiſtulæ AB, ab orificio ejus B æquè amplo unà & eadem velocitate M, aqua ſemper fluere debet, & Ibidem.

 ſump-

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

ſumptis, ut antea, H & O, quæ eædem, & quælibet partes ſint temporis V, & molis aquæ S, concludetur, quod ut tempus T ad V, ita erit moles aquæ R ad S.

PROPOSITIO CCXXIII.

Si duæ fiſtulæ inæqualiter altæ habuerint orificia æqualia, atque ex eis egrediantur moles aquæ æquales, tempora effluxuum habebunt ſubduplicatam proportionem reciprocam altitudinum fiſtularum.

TAB: XII. Fig. 3.

Sit altitudo fiſtulæ AB major quàm CD, & eorum orificia B, D æqualia, & ex B egrediatur moles aquæ R tempore T, ex D verò profluat moles aquæ S æqualis ipſi R tempore V, & ut priùs, ſit BE media proportionalis inter AB & CD; dico tempus V ad T eandem proportionem habere quam EB ad CD, ſit moles aquæ X illa, quæ defluit ab orificio D eodem tempore T, igitur ut moles aquæ R ad X, ita erit altitudo EB ad CD; poſtea quia ab eodem orificio D fiſtulæ CD exeunt duæ moles aqueæ X & S temporibus T & V, igitur ut tempus V ad T, ita ſe habet moles aquæ S ad X: ſunt verò moles aquæ R & S ex hypotheſi æquales, igitur ad eandem molem X eandem proportionem habent; eſt verò EB ad CD ut R ad X, atque V ad T ut S ad X; igitur altitudo EB ad CD eandem proportionem habebit, quam tempus V ad T.

Prop. 221.

Prop. 222.

PROPOSITIO CCXXIV.

Duæ moles aquæ eodem tempore egredientes ex orificiis inæqualibus fiſtularum æqualium altitudinum, æqualibus velocitatibus fluent; at earum moles eandem proportionem habebunt, quàm orificia.

TAB: XII. Fig: 4.

Sint duæ fiſtulæ AB & CD ejuſdem altitudinis, ſed orificium infimum B minus ſit alterius orificio D, atque eodem tempore T fluat ex B moles aquæ R, ex D verò ruat moles aquæ S; dico eas paribus velocitatibus per fiſtulas excurrere, at moles aquæ R ad S eandem proportionem habere, quam amplitudo foraminis B ad ſpa-

Digitized by Google

ſpatium foraminis D. Quia ob altitudines æquales fiſtularum AB & CD fluxus aquæ æquales velocitates habent; moles verò earum æqualibus velocitatibus, & eodem tempore per orificia inæqualia B & D fluunt; igitur, ut amplitudo foraminis B ad amplitudinem D, ita ſe habet moles aquæ R ad molem S. Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

His præmiſſis, ut velocitates, quibus corpora ejuſdem gravitatis ſpecificæ aſcendunt vel deſcendunt in fluido, dignoſcere valeamus, primo loco accuratiùs inquirenda eſt ſtructura, & mechanica operatio ſiphonis & libræ, quam ſolidum cum fluido collaterali, in quo aſcendit vel deſcendit, conſtituit. Caſtell. de menſura aquæ currentis l. 1. axiom. 4.

PROPOSITIO CCXXV.

Cylindrus ſolidus cum æquali mole aquæ ambientis libram circularem & ſiphonem tubicum conſtituit, cujus orificium æquale eſt baſi cylindri ſolidi, & libræ fulcimentum eſt terminus circularis fluidum à ſolido ſeparans, quæ motibus contrariis agitantur.

Et procedendo ad libræ ſeu ſiphonis in corporibus natantibus ſtructuram, intelligatur vas amplum aqua plenum RSTX, in eoque demergatur corpus ſolidum & conſiſtens (cylindricum facilitatis gratia) ABCD, quod minùs grave ſit in ſpecie ipſa aqua; & quia prædictum ſolidum non poteſt ſursùm elevari, niſi priùs incumbens aqua AKLD è ſuo loco expellatur, & infernè recurrat ad replendum locum BC, à prædicto ſolido derelictum, igitur undique per omnia ejus latera AB & DC aqua ambiens deorsùm fluere debet, & propterea efficitur non unicus ſipho, ſed innumeri, vel potiùs efficitur ſipho rotundus, cujus pars externa aquea AFCH tubum excavatum conſtituit, pars verò interna ſolida AB CD eſt reliqua ſiphonis pars, quæ ſursùm aſcendit, dum aqua per tubicum ſiphonem deorsùm fluit. Et licèt pateat ſenſu, in vaſis amplis non totam aquam collateralem deſcendere, dum lignum elevatur, ſed tantummodò partem aliquam ejus exiguam adhærentem ambientemque cylindrum AC, quod apertè dignoſcitur in aqua turbida, ita ut reliqua aqua quieſcens officium vaſis ſuppleat, non tamen evidens eſt tubum aqueum AFCH, ſiphonem conſtituen- TAB. XII. Fig: 5.

Gravis in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

tuentem, præcisè æqualem eſſe ligneo cylindro AC; ideò hoc ratione ſuadere conabimur. Quia tantundem ſolidum AC surſùm aſcendit, quanta eſt moles aquæ, quæ è ſupremo loco expellitur, & quanta eſt illa, quæ infernè decurrit ad replendum ſpatium derelictum, ſcilicèt dum lignum ab AD uſque ad KL movetur, expellit è ſupremo loco cylindrum aqueum AKLD, hæc verò aqua antecedentem urgendo fertur ad replendum ſpatium derelictum à baſi BC, non ſecùs ac in rota ſolida, vel in ſiphone circulari contingit. At aqua AKLD diſcedit è ſupremo loco certa ac determinata velocitate, ea ſcilicèt, qua cylindrus AC aſcendit: ergò quando eadem aqua tranſportatur lateralitèr deorsùm ab AG versùs FB, non videtur ferri debere minori aut majori velocitate, quam priùs conceperat poſſidebatque in ſuo diſceſſu è ſupremo loco KD, cum non impediatur nec impellatur à collaterali aqua vaſis æquilibrata, neque à ſubjecta, quæ ſponte ſua virtute exceſſus ſui momenti in ipſo ſiphone defluit. Si igitur eodem tempore fluidum & ſolidum æqualia ſpatia percurrunt in ſiphone, illud surſùm aſcendendo, hoc verò deorsùm deſcendendo, erunt profectò æqualia inter ſe, hoc enim minimè verificari poſſet, niſi ſiphonis canales eſſent æquales, & æquè ampli, unde deducitur, quod orificia ſiphonum, ſolidi nempè & fluidi, ſcilicèt amplitudo aquæ fluentis ſit æqualis amplitudini ſolidi elevati.

Ut verò fulcimentum prædicti ſiphonis reperiatur, concipi debet radius phyſicus aquæ excurrentis, & cylindri ſolidi FE, & in loco ejus intermedio B diſtinguens aquam à ligno cadet fulcimentum prædictæ libræ, quia ſcilicèt ſuper baſes æquales BE & FB inſiſtunt moles æquales ligni nempè BEQA, & aquæ FBAG, quæ æqualibus motibus inter ſe contrariis moventur, tantundem enim ſolidum aſcendit, quantum aqua collateralis deprimitur: & ſiquidem ſolidum ejuſdem gravitatis ſpecificæ ac aqua fuerit, tunc perindè eſt ac ſi portio aquea FBAG eſſet ejuſdem ſubſtantiæ ac lignum BEQA, vel è contra lignum eſſet aqua, & tunc patet, quod centrum gravitatis aggregati ex ligno & aqua collaterali ei æquali inſiſtet præcisè perpendicularitèr ſuper libræ centrum, ſeu fulcimentum B, & ideò nulla ratio ſuadet, quod prædictum æquilibrium alteretur, & proindè neque lignum aſcendet, neque aqua deprimetur, vel è contrà, ſed in eodem ſitu intra fluidum fixè

per-

Digitized by Google

perſiſtet. Si verò lignum minùs grave ſpecie fuerit, quam aqua collateralis, tunc patet, quod centrum communis gravitatis ſolidi & fluidi non inſiſtet, ut priùs, perpendiculariter ſupra fulcimentum B libræ ſubjectæ, ſed cadet ultra ipſum versùs F, & tunc juxtà naturam penduli libram FE flectetur, vel potiùs in ſiphone aqua deſcendet, & lignum elevabitur. Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Id quod dictum eſt de radio phyſico, ſeù ſectore FE, dicendum eſt de reliquis omnibus partibus, tùm aquæ ambientis, cùm cylindri lignei, undè conſtituuntur innumeræ libræ, ſeù potiùs libra ſuperficialis, cujus fulcimentum eſt circuli periphæria radio EB deſcripta.

Et hoc ſemper verum eſſe videtur in vaſis amplis, ſi tamen ſolida aſcendentia figuram oblongam, & æquè craſſam habuerint, ſcilicèt ſi fuerint priſmata vel cylindri, in figuris verò conicis, vel incurvatis, varietas aliqua reperitur, ut inferiùs patebit.

PROPOSITIO CCXXVI.

E contra, in vaſis valdè reſtrictis & anguſtis amplitudo ſiphonis aquei ſolidum ambientis & deorsùm fluentis minor eſſe debet baſi ejuſdem ſolidi, ſed contrario ordine reſpondere debent ſuis velocitatibus.

Pro cujus intelligentia ſupponatur fiſtula, ſeù ſtrictum vas vitreum cylindricum RSTX, aqua plenum, & in eo immergatur ligneus cylindrus ABCD, cujus baſis ſemidiametri QA quadratum majus ſit rectangulo KDL, tunc enim conſtat, quod baſis circulus AD major eſt zona circulari KLDA, & propterea amplitudo ſiphonis aquæ fluentis minor erit amplitudine cylindri ſolidi aſcendentis; quia verò tantundem cylindrus ſolidus in aqua aſcendit quanta eſt moles aquæ AGHD è ſupremo loco expulſa, igitur ut ſummitas cylindri AD perpendiculari motu feratur ad locum GH, oportet ut cylindrus aqueus AGHD è ſuo loco expellatur, cujus baſis æqualis eſt ipſi AD; ut verò prædicta aqua ſuperna deorsùm feratur oportet, ut per anguſtias collaterales excurrat, & eodem tempore, quo aqua AGHD è ſupremo loco expellitur, occupabit TAB. XII. Fig: 6.

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

collaterale ſpatium cylindricum excavatum AKOPLD, cumque prædictus tubus aqueus æqualis ſit prædicto cylindro aqueo AGHD, oportet ut eorum baſes reciprocè altitudinibus proportionales ſint; quam ergo proportionem habet baſis tubi aquei KLDA ad baſim AD cylindri aquei AH, eandem habebit hujus altitudo AG ad illius altitudinem KO, ſcilicèt eandem proportionem habebit aſcenſus, ſeu velocitas cylindri lignei AC ad fluxum, quo deorsùm deſcendit aqua in ſiphone tubico. Patet ergo, quod anguſtia vaſis talis eſſe poteſt, ut velocitas fluxus aquæ deorsùm centies & millies major ſit celeritate, qua cylinder ſolidus aſcendit: Ex quo proindè ſequitur, quod ſi velocitas fluxus aquæ deorsùm determinatur ab altitudine ſiphonis AB, ſcilicèt ſi prædicta velocitas eſt unius & determinati gradus, ut conſentaneum eſt, oportet ut tanto tardiori motu ligneus cylindrus in aqua aſcendat, & hoc bellè ab ipſa experientia confirmatur. Sed prætereà videtur quoque ab alia cauſa velocitatem ligni aſcendentis retardari debere, nempè ab aſperitatibus internæ ſuperficiei vaſis, quatenùs aquæ particulæ non omninò glutine privatæ, ut dictum eſt, non facilè per prædictas anguſtias & aſperitates fluere poſſunt, & proindè multò magis ligni aſcenſum retardare valent.

Internæ fiſtulæ aſperitates motum cylindri retardare poſſunt.

His præmiſſis inquirendæ modò ſunt velocitates, quibus cylindri inæquales in aqua aſcendunt.

Et primo loco philoſophicus candor exigit, ut fatear me non primum haſce ſpeculationes animadvertiſſe, ſed monitum & excitatum fuiſſe ab Amico Antonio Oliva, Viro profectò perſpicaciſſimi & ignei ingenii, is enim in Academia Experimentali Medicea nonnulla experimenta ad hanc rem attinentia protulit, quibus confirmare conabatur, quod velocitates corporum in fluido deſcendentium vel aſcendentium eandem proportionem haberent, quam eorum altitudines; verum fundamenta & ratiocinia, quibus ejus opinio fulciretur, haſtenùs mihi ignota & recondita ſunt, proptereà non verebor novas has ſpeculationes, quæ meæ omninò ſunt, edere, & Doctiorum judicio exponere.

Digitized by Google

PROPOSITIO CCXXVII.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Si fuerint duo cylindri homogenei in aqua demerſi æqualium baſium, & inæqualium altitudinum, ſemperque eorum latera perpendicularia ſint ad horizontem, tempora, quibus æqualia ſpatia aſcendendo vel deſcendendo percurrunt, eandem proportionem reciprocam habebunt, quàm ſubduplicata ratio altitudinum fuerit.

Sint ergo duo cylindri homogenei primò aqua leviores ABC & DEF, ſcilicèt ex eodem ligno facti, quorum baſis BC & EF æquales ſint, altitudo vero AB major ſit quàm DE, & inter AB & DE fiat media proportionalis GB, ſintque vaſa ampla, & ſemper cylindri infra aquam demerſi retineant eorum latera perpendicularitèr ad horizontem erecta, (& hoc in ſequentibus quoque ſupponatur) ſi ſpatia æqualia X & Z ſursùm aſcendendo percurrerint AC quidem tempore T, & DF tempore V; dico tempus V ad T eſſe ut AB ad GB; quia per æqualia ſpatia X & Z in aqua elevantur ſolida AC & DF, ergo ſuis æqualibus baſibus expellunt è locis ſupremis æquales cylindros aqueos, & hæ æquales aquæ moles deorsùm fluunt per ſiphones tubicos excavatos æquè craſſos, ſcilicèt æqualium baſium, propterea quod baſes BC & EF æquales ſunt inter ſe, igitur ex ſiphonibus tubicis inæqualium altitudinum habentibus orificia, ſeu baſes æquales defluunt duæ aquæ moles inter ſe æquales, ſed natura prædictorum ſiphonum exigit, ut tempus V, quo data moles aquæ profluit ab orificio infimo ſiphonis ambientis cylindrum DF ad tempus T, quo moles aquæ illi æqualis defluit ex æquali orificio ſiphonis ambientis cylindrum AC, eandem proportionem habeat, quam altitudo GB ad DE, & in prædictis temporibus tantundem elevantur cylindri, quantæ ſunt moles aquæ ex utriſque ſiphonibus effluxæ: igitur tempus V, quo ſolidum DF elevatur ad tempus T ſublimationis ſolidi AC, eandem proportionem habebit, quam altitudo GC ad altitudinem DE.

TAB. XII. Fig. 8.

Prop. 223.

Secundò ſint iidem cylindri aqua graviores; ſimiliter æquales aquæ moles ſursùm fluunt per ſiphones tubicos æquè craſſos, & deſcendunt cylindri AC & DF; ergo (ex Prop. 223.) tempus V ad tempus T erit ut altitudo GB ad DE, quod erat &c.

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXVIII.

Iiſdem datis, ſi aſcenſus, vel deſcenſus fiant æqualibus temporibus, ſpatia ab eis exacta habebant ſubduplicatam proportionem altitudinum.

TAB: XII. Fig: 7.

Eodem tempore T primo ſolidum AC aſcendendo percurrat ſpatium X, atque ſolidum DF pertranſeat ſpatium Z; dico, quod ſpatium X ad Z eandem proportionem habebit, quam GB ad DE; quia eodem tempore T per orificium ſiphonis ambientis cylindrum AC, cujus foramen æquale eſt baſi BC, defluit cylindrus aqueus, cujus baſis æqualis eſt ipſi BC, altitudo verò X, quantum ſcilicèt aſcendit prædictus cylindrus, atque tempore T per ſiphonem ambientem cylindrum DF, cujus foramen æquale eſt EF, ſeu BC, defluit cylindrus aqueus ſub eadem baſi & altitudine Z contentus; igitur moles aquæ defluxa ex priori cylindro altiori ad molem aquæ egreſſam ex minori cylindro, ſcilicèt altitudo X ad Z ſubduplicatam proportionem habebit altitudinis AB ad DE, & proinde ſpatium X aſcenſus cylindri AC ad ſpatium Z elevationis cylindri DF eodem tempore T eandem proportionem habet, quam altitudo GB ad DE; quod erat &c.

Pro. 221.

Secundò ſint cylindri AC, DF aqua graviores; oſtendetur (ex Prop. 221.) quod deſcenſus X ad deſcenſum Z, eodem tempore T factum, eſt ſicuti altitudo GB ad DE, & hoc erat, &c.

PROPOSITIO CCXXIX.

Poſtea ſi duo coni homogenei baſes æquales & inæquales altitudines habuerint, & verticibus ſursùm vergentibus, ita ut axes eorum ſemper inter ſe æquidiſtantes ſint, & infra aquam exiſtentibus percurrant aſcendendo vel deſcendendo ſpatia æqualia; tempora contrario ordine reſpondebunt ſubduplicatæ proportioni altitudinum.

TAB. XIII Fig. I.

Sint duo coni ejuſdem materiei ABC, DEF, ſed primò aqua leviores, eorum baſes BC & EF æquales ſint, altitudo verò illius major ſit hujus altitudine, inter quas ponatur GB media propor-

Digitized by Google

portionalis; tendant verò ambo ſursùm præcedendo vertices A & D, ut eorum axes paralleli ſint, percurrantque aſcendendo ſpatia æqualia AH & DN, nempe ABC tempore T, at DEF tempore V; dico tempus V ad tempus T eſſe ut GB ad DE; quia æqualia ſpatia percurrunt ſursùm aſcendendo ſolida ABC, DEF, ergo ſuis baſibus æqualibus derelinquunt ſpatia æqualia, & æquè alta IBCK & OEFP, & ibidem fluere debent æquales aquæ moles conos ambientes, quæ è ſupremis locis expelli debent, excurrunt verò prædictæ aquæ moles per ſiphones, non quidem ad horizontem perpendiculares, ſed inclinatos, prout ſuperficies conorum inclinantur, habentque ſiphonis orificia ferè æqualia ILOM, & eorum altitudines inæquales, ergo duæ moles aquæ æquales defluunt temporibus reciprocè proportionalibus ſubduplicatæ rationi altitudinum; quare tempus V, quo ſolidum DEF aſcendit ſpatium DN ad tempus T, quo ſolidum ABC percurrit ſpatium AH æquale ipſi DN, eandem proportionem habebit, quam altitudo GB ad altitudinem DE.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Prop. 223.

Iiſdem poſitis, ſi aſcenſus fiant æqualibus temporibus (ſemper tamen infra aquæ libellam,) ſpatia ab eis exacta habebunt ſubduplicatam proportionem altitudinum.

Hoc profectò facilè oſtendetur eadem methodo ſuperiùs expoſita. Idemque concludetur in conorum deſcenſu.

PROPOSITIO CCXXX.

Iiſdem datis, ſi tantummodò conorum baſes præcedant, & ſursùm reſpiciant, & æquidiſtantes horizonti, & ſupremæ aquæ libellæ; idem prorsùs concludetur.

Nam ſemper aqua è ſuperno loco expelli debet ad occupanda infima ſpatia à conis derelicta, neque hoc fieri poteſt abſque eo, quòd aqua circumcirca per ſiphones rotundos, cavos, inclinatoſque defluat, & quia celeritates fluxus aquæ in prædictis ſiphonibus determinant velocitates aſcenſuum; hinc ſequitur ut motus ſursùm conorum legibus ſiphonum ſubjiciantur, ſcilicèt aſcenſus conorum eodem tempore facti ſubduplicatam proportionem habeant altitudinum eorum.

Digitized by Google

PROPOSITIO CCXXXI.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Eorundem conorum æquè altorum ſi unius vertex, & alterius baſis ſursùm ambo, vel deorsùm reſpiciant; parum celeriùs feretur is, qui mucrone præcedente fertur.

Comparari modò debent inter ſe duo coni æquales, ſimiles & homogenei, aqua leviores, vel graviores, ſed contrario ordine diſpoſiti, ſcilicèt ſi unius baſis deorſum reſpiciat, alterius baſis ſursùm vergat, ſed ambo horizonti æquidiſtantes, atque temporibus æqualibus ſemper infra aquæ libellam aſcendendo, vel deſcendendò, ferantur; aliquantum celeriùs movebitur is, qui vertice præcedente movetur; quia licet expulſio ſupremæ aquæ efficiatur ab exceſſu ponderis aquæ ſiphonis ſupra pondus ligni aſcendentis, & ab illius motu, cui veluti appendix ſubſequitur aquæ ſupernæ migratio, nihilominus illa moveri debet, ergo ſi ejus motus impedimentum patietur, conſequenter retardabitur aſcenſus ligni: modo negari non poteſt reſiſtentia pendens ab ampla translatione & diſtractione lanuginis partium aquæ, & à confricatione cum aſperitatibus ligni aſcendentis; hæc profectò magis retardare poſſe videtur baſim coni ſursùm vergentem, quàm ejus apicem, & hac de cauſa veriſimile videtur, ut celeriùs conus ſursùm feratur, quando ejus vertex ſursùm reſpicit, quàm ſi inverſo ordine diſponatur, idemque in deſcenſu oſtendetur.

Id quod dictum eſt de conis, verificatur etiam de quibuslibet aliis figuris curvis, habentibus baſes planas & æquales, dummodò moles eandem proportionem habeant, quam earum altitudines, ut ſi una eſſet hemiſphærium, reliqua verò ſemiſphæroidalem figuram æmularetur; tunc quoque ſi materiæ fuerint homogeneæ, & aqua leviores, intra ipſam aſcendunt velocitatibus, ferè in ſubduplicata proportione altitudinum earundem, ut facilè ex dictis colligi poteſt.

PROPOSITIO CCXXXII.

Si cylindri partim in aqua, partim in aëre exiſtentes, ſursùm vel deorsùm excurrerint; prædictæ proportiones velocitatum valdè alterantur.

Et hactenùs conſideravimus aſcenſus vel deſcenſus corporum, dum

Digitized by Google

dum eorum motus omninò fiunt intra aquam, at quam primùm ſupremam libellam attingunt, tunc progreſſus velocitatum valdè alterantur, debilitanturque; & ratio eſt, quia, quando aliqua pars ligni ſupra aquæ libellam eminet, tunc non comparantur amplius inter ſe duæ moles æquales aquæ & ligni, nec perſeverat ſipho integer, ut priùs, ſed aliam longè diverſam naturam ſortitur, illius, inquam, cujus ex una parte fluidum eminens continenter deſcendit quouſque ad æquilibrium perducatur, & in hoc caſu centrum communis gravitatis ſemper magis ac magis ad libræ fulcimentum accedit motu illo curvo, ut dictum eſt; & tunc propemodum ceſſat motus, cum centrum communis gravitatis ligni & fluidi non amplius deſcendere valet, quia nempè ad ipſum fulcimentum libræ perductum eſt.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Cap. 2. Prop. 4 & 11.

Sed hoc verum eſt de æquilibrio, & de vi motiva, qua corpus in aqua aſcendit vel deſcendit, non verò de celeritate motus ejus, non enim motus ejus retardatur omninò, ſed ſolummodò non augetur eodem progreſſu, quo dum infra aquam poſitum, ferebatur. Et hoc pendet ab impetu acquiſito in præcedenti motu, qui impetus perſeverans ex ſui natura ſuum effectum velocitatis producit, licet cauſa impulſiva non perſeveret ejuſdem gradus, ſed continentèr debilitetur; & hæc eſt ratio quare lignum aſcendens non quieſcit præciſè in eo ſitu, in quo æquilibratur cum aqua collaterali, ſed altiùs ab impetu præconcepto impellitur, & indè deorsùm decidendo repetitis aliquibus vibrationibus, tandem in ſitu æquilibrii quieſcit.

Et hic patet quo ſenſu intelligi debeat Propoſitio Archimedea, quæ habet, quod tanta vi leve corpus infra medium fluidum demerſum ſursùm aſcendat, quantum eſt pondus, quo fluidum æquale ipſi ſolido id ipſum ſuperat. Hoc profectò verum eſt non de motu atque celeritate, qua lignum ex. gr. sursùm aſcendit, ſed de energia, qua lignum in ſtatu quietis sursùm nititur aſcendere, ſcilicèt ſi impediatur ejus motus, ut in bilanci contingit, tunc quidem propoſitio verificatur, non verò in actu motionis ejus, nam tunc impetus, quo ſursùm aſcendit, auctus à præcedenti motu, ſuperabit quamcumque immenſam vim compreſſivam cujuslibet vaſtiſſimi ponderis incumbentis, ut in noſtro Opere de Vi Percuſſ. oſtenſum eſt.

Incidenter verus ſenſus Archimedis declaratur.

De inſiden humido lib. 1. Pr. 6.

Præ-

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Præterea altera Archimedis Propoſitio, quod nimirùm moles fluidi æqualis ſolidi natantis parti demerſæ æquè ponderet, ac ſolidum ipſum, vera eſt, niſi hypotheſis varietur, oportet enim ex vi hypotheſis ut ſolidum innatet ſupra unum fluidum, nam, ſi omninò ſit demerſum intra rarius, & innatet ſupra aliud denſiùs fluidum, propoſitio alteratur, ut docuit Præceptor meus Benedictus Caſtellus, qui demonſtravit, quod ferrum ſupra mercurium natans, ſi aqua quoque coöperiatur, tunc quidem altiùs elevabitur, quàm priùs; propterea quod pondus aquæ collateralis auget magis hydrargyri compreſſionem, quam ferri pondus augeat, proindeque ferrum aliquantiſper altiùs elevat.

Idem pr. 5.

Sed præterea animadverti, quod alia de cauſa prædictum æquilibrium alterari poteſt, nempè ex eo, quod aquæ libella circa ſolidum in ea natans, nunquam præcisè explanatur, ut docuimus Cap. 9. Prop. 205.

Porrò, ut aſcenſus vel deſcenſus cylindrorum inæqualium baſium ſymptomata exponamus, aliquæ Propoſitiones præmittet debent.

PROPOSITIO CCXXXIII.

Si duo pondera inæqualia ſuſpenduntur in extremitatibus duarum librarum inæqualium, ſed æqualium radiorum, velocitates revolutionum earum ſubduplicatam proportionem habebunt radiorum.

TAB: XIII Fig. 2.

Sint duæ libræ inæquales CD & FG, quarum centra bifariam eas ſecantia ſint E & H, & idem majus pondus A ſuſpendatur primò in C, ſecundò in F, minus verò pondus B pendeat nedùm ex D, ſed etiam ex G; & ut A ad B, ita fiat DI ad IC, nec non GL ad LF, erunt I & L centra gravitatum librarum, fiat poſtea HN media proportionalis inter HL & EI; pariterque ponatur HO media proportinalis inter HG & ED; patet HG ad HO ſubduplicatam proportionem habere radii HG ad ED; dico velocitatem revolutionis libræ FG ad velocitatem vertiginis libræ CD eandem proportionem habere, quam HG ad HO; quia ut A ad B, ita erat GL ad LF, atque DI ad IC, ergo componendo GF ad FL, erit ut DC ad CI, & antecedentium ſemiſſes HF ad FL, atque EC ad CI proportionales erunt, & per converſionem rationis HF ad HL erit

Digitized by Google

erit ut CE ad EI, & permutando FH ad CE, ſeu HG ad ED, erit ut LH ad IE, & earum ſubduplicatæ proportiones eædem quoque erunt, nimirùm HG ad HO, ut HL ad HN; poſtea quia duo pondera A & B exercent eorum vim in centris gravitatum librarum L & I, & ſuſpenduntur ex punctis H & E, ergo efficiunt duo funependula HL & EI, quæ conantur deſcendere per arcus LM, IK, ſed pendulorum velocitates ſubduplicatam proportionem habent longitudinum eorum, igitur velocitas deſcenſus libræ FG ad velocitatem deſcenſus libræ CD eandem proportionem habebit, quam LH ad HN, ſeu quam habet HG ad HO, quod erat primum.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Cap. 2. Prop. 1.

PROPOSITIO CCXXXIV.

Si duo ſiphones ex directis æquè altis & contiguis fiſtulis compoſiti fuerint, & in unoquoque eorum duæ collaterales fiſtulæ æquales ſint inter ſe, atque in ſiniſtris ſiphonum fiſtulis ponantur duo fluidi cylindruli æquè alti, leviores vel graviores aqua, reſiduæ verò ſiphonum capacitates aqua repleantur; aliquantulum tardiùs feretur cylinder in ſiphone latiori, quàm in ſtrictiori.

Sint duo ſiphones ABCD capaciores quàm PQRS æquè alti, quorum fiſtulæ unius AB & CD ſint æquales & contiguæ, pariterque duæ fiſtulæ PQ & SF ſint æquales contiguæque, ponanturque primo duæ olei portiones EF & KY æquè altæ, & proindè latitudinibus fiſtularum proportionales, reliquæ verò ſiphonum capacitates aqua repleantur; dico, quod oleum EF parùm tardiùs aſcendet, quàm KY. Secentur è regione, & in eiſdem planis horizontalibus duæ aquæ portiones FM & YO, quæ æquales erunt olei portionibus EF & KY, & eorum centra gravitatum conjungantur à rectis GH & TV, quæ bifariam ſectæ erunt in I & X, atque ut pondus olei EF ad pondus aquæ FM, velut pondus olei KY ad aquæ pondus YO, ita fiat HL ad LG, nec non VZ ad ZT; patet perindè operari ac premere prædicta fluida, ac ſi in libris radiorum æqualium HG & TV ſuſpenſa fuiſſent, pariterque conſtat, vim exercere in eorum centris gravitatum L & Z, quæ proportionaliter libras dividunt, & ideò in majori libra GH penduli longitudo IL major erit longitudine penduli XZ, quare impetus deſcenſus

TAB. XIII Fig. 3.

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

ſus libræ, & elevatio olei EF majori velocitate fiet, quàm flexio alterius libræ cum oleo KY, ſcilicèt in ſubduplicata proportione pendulorum; ſed quia hoc experientiæ repugnat, fatendum eſt ab aliquo impedimento retardari aſcenſum olei EF, & profectò nedùm ratio habenda eſt ponderum EF, FM, nec non KY, YO, quia hæc corpora in libra appenſa moveri non poſſunt, quin etiam motu

Prop. 233.

tranſverſali fluidum infimum, ac ſupremum in fiſtulis contentum impellant quoque motu tranſverſali: igitur videndum quoque eſt, quibus velocitatibus aqua tranſverſalitèr in utroque ſiphone impulſa moveri debeat; & primo quia ſpatium tranſverſale AD ad ſpatium PS duplicatam proportionem habet ejus, quam vis motiva penduli IL ad vim motivam penduli XZ, ergo hoc nomine retardatur velocitas aſcenſus fluidi EF: præterea tranſverſalis fluxus aquæ in ſiphone impeditur, quia non poteſt oleum EF aſcendere uſque ad 6, 7, niſi incumbens aqua E 7 ſurſum expellatur, colloceturque in ſpatio 6 N, & hinc aqua expulſa reponatur in loco AN, & hinc excluſa aqua ſituationem acquirat ND, & hæc in N 8 transferatur, ita ut omnes partes aquæ AND ſimul tempore motu ſucceſſivo amplitudinem vaſis excurrant: hujuſmodi verò tranſitus fieri non poteſt abſque eo, quòd machinulæ particularum fluidi non incidant in aſperitates ſuperficiei vaſis, vel fluidi quieſcentis, unde ſubſequitur confricatio & repercuſſio partium fluidi per totam longitudinem canalis AD; & hac de cauſa impetus fluentis aquæ tranſverſali motu retardatur extenſivè & intenſivè; & quoad extenſionem pertinet, patet quòd quam proportionem habet ſuperficies interna vaſis AD ad ſuperficiem PS, eandem habebit impedimentum retardans impetum fluidi AND ad impedimentum impetus fluidi P 3 S, & habet AD ad PS duplicatam proportionem ejus, quam habet impetus aquæ fluentis AND ad impetum fluentis aquæ P 3 S. Verùm quoad intenſionem, patet quod machinulæ ambientes particulas fluidorum magis flectuntur, & vehementiùs diſtrahuntur, quando majori vi intra alias denſas vel fluidas particulas agitantur, & propterea multò magis eorum impetus retardatur; Hinc fit ut major naturalis vis motiva libræ GH, & ideò impetus aquæ fluentis AND, magis & intenſivè retardetur quàm naturalis languidior impetus aquæ P 3 S, & propterea oleum EF nedùm celeriùs non aſcendet, quàm oleum KY, ſed præterea neceſſe

eſt

Digitized by Google

eſt (ut docet experientia) ut aliquantiſper tardius, quàm illud elevetur, idem de mercurii deſcenſu concludetur. His declaratis, devenio ad Propoſitionem principalem.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXXV.

Si fuerint duo cylindri homogenei, æquè alti, quorum baſes inæquales, cylinder ſtrictior aliquantùm celerius aſcendet, vel deſcendet, quàm latior.

Sint duo cylindri homogenei, primò aqua leviores ABC & DEF, quorum altitudines AB, DE æquales ſint, baſis verò BC major ſit quàm EF, & ſemper infra aquam demerſi in vaſis amplis aſcendendo percurrant ſpatia æqualia X & Z, AC quidem tempore T, & DF tempore V: dico, quòd tempus T parùm majus erit quàm V; quia, dum in aqua elevantur ſolida AC & DF; conſtituunt cum ambiente contigua aqua duos ſiphones excavatos, æquè altos, quorum fiſtulæ inæquales ſunt, nam craſſities fluentis aquæ circa cylindrum AC æqualis eſt baſi cylindri BC, pariterque craſſities fluentis aquæ circa cylindrumDF æqualis eſt craſſitiei EF: erunt igitur duo ſiphones ex directis, æquè altis,& contiguis fiſtulis compoſiti,& in unoquoque eorum duæ collaterales fiſtulæ æquales ſunt, atque duæ internæ ſiphonum fiſtulæ occupantur à cylindris AC & DF homogeneis, & aqua levioribus, & æquè altis, ergo parùm tardiùs aſcendet craſſior cylinder AC quàm DF, ſupponuntur autem aſcendiſſe ſpatia æqualia X & Z temporibus T & V; igitur tempus T majus erit temporè V; ſi verò aſcenſus fiant æqualibus temporibus, ſpatium aſcenſus latioris cylindri minus erit ſpatio tranſacto à cylindro ſtrictiori. Quia, cùm parum tardiùs aſcendat cylinder AC quàm DF, ergo æqualibus temporibus T & V percurret AC minus ſpatium X,dumDF majus ſpatium Z pertranſit. Secundò, ſint iidem cylindri aqua graviores, patet non minus ſiphones conſtitui, ut in Pr. 234. dictum eſt, quare eodem modo concludetur, quòd cylinder ſtrictior parum celerius deſcendet quàm latior, quod erat &c. Non ſecus in aſcenſu vel deſcenſu prædictorum cylindrorum non facilè determinari poteſt menſura exceſſus velocitatis cylindriDFſupra velocitatem cylindri AC, quare recurrendum eſt ad experientiam,in quà revera obſervatur exceſſus minimus velocitatis in cylindro

TAB.XIV. Fig: 1.

Prop. 225.

Prop. 234.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

dro DF ſupra velocitatem alterius cylindri AC; ſed procùl dubiò velocitas cylindri DF minorem, quàm ſubduplicatam proportionem habere videtur ad velocitatem alterius cylindri AC ejus quam habet baſis BC ad baſim EF.

PROPOSITIO CCXXXVI.

Si duo qualibet ſolida homogenea, & à ſimilibus figuris comprehenſa, ſimiliterque poſita fuerint, dum in aqua feruntur, majus celeriùs aſcendet vel deſcendet, quàm minus, ſed in minori proportione quàm ſubduplicata altitudinum.

TAB:XIV. Fig. 2.

Sint duo ſolida homogenea primò aqua leviora AC & DF, quorum figuræ ſimiles ſint inter ſe, & in vaſis amplis ſemper infra aquam demerſa ſimiliter poſita ſint, dum aſcendunt per ſpatia, primo æqualia X & Z, ſcilicèt dum ſursùm feruntur, ſemper axes eorum ſint paralleli, & æquè inclinati ad planum horizontis, atque AC tempore T pertranſeat ſpatium X & DF tempore V percurrat ſpatium Z, & fiat IB media proportionalis inter altitudines AB & DE. Dico tempus T minus eſſe tempore V, ſed tempus V ad T minorem proportionem habere, quam IB habet ad DE; fiat vel intelligatur figura GBC æquè alta ac eſt DEF, ejuſdemque materiei habens eandem baſim BC, hac lege ut moles ABC ad GBC eandem proportionem habeat, quam altitudo AB ad GB, ſitque Y tempus, quo GBC ſurſum infra aquam aſcendendo percurrit idem ſpatium X, quoniam ſunt duo ſolida homogenea ABC & GBC eandem baſim BC habentia, quorum moles eandem proportionem habent, quam altitudo AB ad GB, ſeù ad DE, & ſimiliter poſita ſunt dum aſcendunt per ſpatia æqualia X, X; igitur tempus T, quo ABC pertranſit ſpatium X ad tempus Y, quo GBC id ipſum ſpatium percurrit, eandem proportionem habet, quam DE ad IB. Poſtea quia ſunt duo alia ſolida homogenea æquè alta GBC & DEF, quorum baſes planæ BC & EF eandem proportionem habent, quam moles eorum, ergo tempora Y & V, quibus in eodem fluido aqueo aſcendendo percurrunt ſpatia æqualia X & Z parùm inter ſe differunt, eritque tempus V minus quam Y, ſed majorem proportionem ad ipſum habet, quàm DE ad IB, ac proindè tempus V majus erit quàm T, & ideò celeriùs aſcendet ABC, quàm DEF, ſed in minori proportione, quam habet IB ad DE, idemque concludetur in deſcenſu, quod erat &c.

Pro. 223. Prop. 235.

PRO-

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

PROPOSITIO CCXXXVII.

Iiſdem poſitis, ſi aſcenſus vel deſcenſus fiant æqualibus temporibus, ſpatium exactum à majori ſolido majus erit ſpatio tranſacto à ſolido minori, ſed ad ipſum habebit minorem proportionem, quàm ſit ſubduplicata altitudinem.

TAB. XIII. Fig: 4.

Aſcendat primò ſolidum ABC ſpatium X tempore T, atque DEF percurrat ſpatium Z eodem tempore T. Dico ſpatium X majus eſſe quàm Z, ſed minorem proportionem ad ipſum habere, quàm ſit ſubduplicata altitudinis AB ad DE; quia velocitates ſolidorum ABC & DEF eandem proportionem habent, quam ſpatia X & Z eodem tempore exacta, ergo patet propoſitum.

Quia difficultèr hæc in cylindris experiri poſſunt, ſed faciliùs, & tutiùs in ſphæris in iis noſtra ſententia comprobatur.

Non exiguum tempus inſumpſi, ut experimentis expenderem ſuperiorem theoriam, ſed exactam præciſionem, nulla diligentia aut labore adhibito, aſſequi potui, hocque pendet ex quampluimis difficultatibus, ſi enim cylindrulorum in fiſtulis vitreis aqua plenis aſcenſus vel deſcenſus obſerventur, tunc varietates inſignes contingunt, quæ procùl dubio producuntur à vario contactu, vel ab inæquali diſtantia cylindrorum à ſuperficie interna vitri, quæ liberè aquam interceptam fluere non ſinit. Si poſtea vaſa ampla uſurpentur, tunc, licèt infimæ partes cylindrorum plumbo, vel alio pondere, graviores reddantur juxtà proportionem altitudinum earundem, nunquam tamen evitari poteſt cylindrorum agitatio, & oſcillatio lateralis, dum aſcendunt, vel deſcendunt, neque eorum axes omninò ſimili poſitione moveri poſſunt, & hinc enormes varietates oriuntur; officit quoque agitatio partium ejuſdem aquæ, quæ evitari nequit, dum manus infra aquam immerſæ emittere cylindros debent. Hiſce difficultatibus territus, ut quam maximè obſtacula effugerem, elegi ſphærulas ex eodem ligno, aut ex plumbo confectas, in quibus ob ſimilitudinem figurarum in qualibet earum circumvolutione oſcillationes non impediunt, quin ſemper ſimili poſitione pilæ aſcendant vel deſcendant, & tunc ex repetitis Experimentis conſtat, quod velocitates earum revera inæquales ſunt, celeriorique motu major pila fertur, quàm minor, ſed in minori proportione, quàm ſit ſubduplicata altitudinum, ut noſtra theoria ſuadere videtur.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Et hæc profectò valent in fluidis conſiſtentibus, & non valdè condenſabilibus, ut eſt aqua, hydrargyrum oleum, & alia ſimilia, ſed in aëre rariſſimo, qui ex machinulis grandioribus, & valdè compreſſibilibus conſtat, nonnullæ irregularitates contingunt in motionibus corporum per eum aſcendentium, vel deſcendentium; & hoc non fit eadem regula, ſcilicèt non eodem modo variètur motus ſolidorum in principio aſcenſus vel deſcenſus, ac in progreſſu & continuatione prolixa eorundem motuum, ut ſuo loco declarabitur. Poſtquam comparavimus velocitates, quibus homogenea corpora aſcendunt vel deſcendunt in fluidis, expendere ultimo loco debemus velocitates corporum inter ſe heterogeneorum, quæ contingunt in eodem, vel diverſis fluidis; hæc verò requirunt lemmata aliqua mechanica, quorum primum erit.

In valdè raris fluidis varietates aliquæ contingunt.

PROPOSITIO CCXXXVI.

Si in libra radiorum æqualium duo pondera inæqualia ſuſpendantur, ſumma inæqualium ponderum ad eorum differentiam eandem proportionem habebit, quam libræ radius ad pendulum, quod conſtituit eadem libra.

TAB. XIII Fig. 5.

A terminis ejuſdem libræ AB ſuſpenſæ in puncto ejus intermedio C pendeant pondera inæqualia D majus, & E minus, ſitque F centrum gravitatis libræ cum ponderibus appenſis, patet CF eſſe longitudinem penduli. Dico D plus, E ad D minus E eandem proportionem habere, quam libræ radius AC ad penduli longitudinem CF, quia F eſt centrum gravitatis libræ cum ponderibus ſuſpenſis D & E, ergo D ad E eandem proportionem habet (ex mechanicis) quàm BF ad FA, & componendo D plus E ad E, pariterque duplum ſummæ D & E ad duplum E eandem proportionem habebit, quàm BA ad AF, igitur antecedentium ſemiſſes ad conſequentes eandem proportionem habebunt, ſcilicèt D plus E ad duplum E erit ut ſemi BA, ſeu CA ad AF, & per converſionem rationis D plus E ad D minus E eandem proportionem habebit quàm CA ad CF, quod erat, &c.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO CCXXXIX.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Si à terminis duarum librarum æqualium, & æqualium radiorum duo pondera æqualia pendeant, ſed oppoſitis minora, pendulum prioris libræ ad pendulum poſterioris proportionem compoſitam habebit ex ratione differentiæ priorum ponderum ad eorum ſummam, & ex ratione ſummæ poſteriorum ad differentiam eorundem ponderum.

Sint duæ libræ æquales AB & NO biſariàm ſectæ in fulcimentis C & K, atque ex A pendeat majus pondus D, ex N verò minus pondus G, atque in B & O ſuſpendantur duo pondera æqualia E & M, quorum ſingula minora ſint quàm D vel G; reperianturque duo earum centra gravitatum F & H; dico pendulum CF ad KH proportionem compoſitam habere ex ratione ponderis D minus E ad D plus E, & ex ratione G plus M ad G minus M; quoniam AC ad CF eſt ut D plus E ad D minus E (ex præcedenti) ergo invertendo FC ad CA, ſeu ad ei æqualem KN eandem proportionem habet quam D minus E ad D plus E, & NK ad KH eandem proportionem habet, quam G plus M ad G minus M; habet verò FC ad HK proportionem compoſitam ex ratione FC ad CA, ſeu ad NK, & ex ratione KN ad KH, ergo FC ad KH compoſitam proportionem habebit ex iiſdem proportionibus D minus E ad D plus E, & ex G plus M ad G minus M. TAB. XIII Fig. 6.

PROPOSITIO CCXL.

In iiſdem trutinis datis quatuor ponderibus in illis ſuſpenſis, reperire proportionem velocitatum, quibus libræ revolvuntur.

In eadem figura ſint data pondera inæqualia D & G, nec non præcognita ſint pondera æqualia E & M, quæ minora prioribus ſint: reperiri debet proportio velocitatum, quibus prædictæ libræ revolvuntur; fiat CI media proportionalis inter CF & KH; quia duo pondera D & E ſuam vim compreſſivam exercent in F centro gravitatis communis eorundem ponderum, ergo ea velocitate flectetur libra AB circa centrum fixum C, quæ competit longitudine TAB. XIV. Fig. 3.

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

tudine penduli CF; eadem ratione ea velocitate flectetur libra NO cum ponderibus G, M circa centrum K, quæ competit longitudini penduli KH; & quia velocitas penduli CF ad velocitatem penduli KH eandem rationem habet quam CF ad CI; & CF ad KH compoſitam proportionem habet ex ratione differentiæ ponderum D & E ad eorum ſummam, & ex ratione ſummæ ponderum G, M ad eorum differentiam, ergo reperire debemus ſubduplicatam proportionem prædictæ compoſitæ proportionis, ut quæſito ſatisfaciamus. Fiat modò ſumma ponderum D & E ad R, ut ſumma ponderum G & M ad eorundem differentiam; & quia proportio FC ad KH componitur ex proportione D minus E ad D plus E, & ex ratione G plus M ad G minus M, ſeu ex ratione D plus E ad R, ergo FC ad KH eandem rationem habet quam D minus E ad R, & reperta S media proportionali inter D minus E, & R erit FC ad CI, ut D minus E ad S, quare factum eſt, quod propoſitum fuerat.

Lib. noſtro de vi percuſſionis Pr. 92.

Prop. 239.

PROPOSITIO CCXLI.

Datis duobus ſolidis æqualibus ejuſdemque figuræ, ſed inæqualium gravitatum, præcognitarum, & dato quoque pondere molis fluidi levioris æqualis ſolidis demerſis: reperire proportionem velocitatum quibus deſcendunt in eodem fluido.

TAB: XIII Fig. 7.

Sint duæ moles ſolidæ æquales ejuſdemque figuræ AC & GI, ſed inæqualiter graves, v.g. AC ſit aurum, GI verò ſtannum, & facilitatis gratia intelligantur eſſe parallelepipeda æquè alta, & æqualium baſium, & ambo in aqua EHLX demerſa comparentur cum æqualibus, ſimilibuſque parallelepipedis aqueis collateralibus DF & KM, cum quibus ſiphones conſtituere intelligantur, tunc recta NO conjungens centra gravitatum auri AC, & aquæ DF libram conſtituet, quæ bifariam ſecta erit in centro, ſeu fulcimento P, propter æqualitatem & ſimilitudinem prædictorum corporum AC, DF ab eiſdem planis horizontalibus comprehenſorum, ejuſdemque libræ centrum gravitatis ſit T, unde patet, quod PT eſt longitudo penduli, à quo oritur impetus deſcenſus auri in aqua. Non ſecus ſtannum GI, & aqua KM ei æqualis conſtituent libram QR radiorum æqualium, cujus centrum gravitatis ſit V, unde SV erit longitudo penduli, quod determinat impetum deſcenſus ſtanni in aqua;

Cap. 2. Prop. 10.

Digitized by Google

aqua; & quia quatuor parallelepipeda AC, DF, GI, KM æqualia ſunt inter ſe, æquè alta, ſuper æqualibus baſibus, ergo duæ libræ NO & QR æquales ſunt, & radiorum æqualium, atque in eorum terminis N & Q ſuſpenduntur duo inæqualia pondera aurum ſcilicèt AC, & ſtannum GI, atque in terminis O, R ſuſpenduntur duo alia pondera æqualia inter ſe, ſed prioribus leviora, ſcilicèt duæ aquæ moles DF & KM, & cognita ſupponuntur quatuor prædicta pondera; modò ut ſumma ponderum GI & KM ad eorum differentiam, ita fiat ſumma ponderum AC & DF ad pondus Z, reperiaturque pondus Y medium proportionale inter differentiam ponderum AC, DF, & pondus Z; tunc patet, quod impetus, quo libra NO flecti debet ad impetum, quo revolvitur libra QR, eandem proportionem habebit, quam differentia ponderum AC & DF ad pondus Y; & quia prædicta corpora conſtituunt ſiphones æquè altos, & æquè amplos, propterea quod prædicta corpora æqualia, & ſimilia ſunt inter ſe, ergo nulla alia de cauſa velocitas in prædictis ſiphonibus variari poteſt, præterquam à natura ipſorum pendulorum PT, & SV; quare manifeſtum eſt, quod velocitas deſcenſus auri AC in aqua ad velocitatem deſcenſus ſtanni GI in eadem aqua eandem proportionem habebit, quam differentia ponderum AC, DF ad pondus Y, & hoc erat quæſitum.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Prop. 240.

Ex pr. 227. & 228.

Et hinc patet neceſſitas, quare ſolida æqualia mole, ſed inæqualiter gravia, licèt æquè velocia ex ſui natura ſint (ſcilicèt in vacuo) debeant tamen inæqualibus velocitatibus in mediis fluidis deſcendere.

PROPOSITIO CCXLII.

Præterea idem ſolidum in medio fluido rariori & minus ponderoſo citiùs deſcendet, quam in graviori fluido, ſi tamen utroque fluido ſolidum gravius ſpecie fuerit.

Sint duo fluida DF gravius, & KM levius, & in utroque immergatur idem ſolidum AC, utroque fluido gravius; dico, quod AC velocius deſcendet in KM, quam in DF; ſint, ut prius, moles & figuræ parallelepipedæ æquales, & horizontaliter diſpoſitæ cum æqualibus fluidorum parallelepipedis. Quia, ut dictum eſt, conſtituuntur duo ſiphones, & duæ libræ æquales, & radiorum æqualium NO & QR, quarum centra gravitatum T & V; & ſumma

TAB: XIII Fig. 8.

Prop. 241.

Prop. 238.

Digitized by Google

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

ponderum AC & DF ad horum differentiam eandem proportionem habet quàm radius libræ PN ad penduli longitudinem PT; idemque dicendum in reliqua libra QR; & eidem ponderi AC additis & ablatis inæqualibus ponderibus DF & KM, erit ſumma ejuſdem ponderis AC, & gravioris fluidi DF major quam ſumma ponderis AC, & levioris KM, at differentia, ſeu exceſſus ponderis AC ſupra DF minor erit differentia ponderum AC & KM, ergo major ſumma ponderum AC & DF ad minorem ſummam ponderum AC & KM majorem proportionem habebit, quam minor differentia ponderum AC & KM; & permutando ſumma
Pro. 238. ponderum AC & DF ad eorum differentiam, ſeu libræ radius PN ad penduli longitudinem PT majorem proportionem habet, quam ſumma ponderum AC & KM ad eorum differentiam, ſeu quam libræ radius SQ ad pendulum SV, ſuntque librarum æqualium radii PN, SQ æquales inter ſe, igitur pendulum SV majoris longitudinis eſt, quàm PT, & ideò celerius deſcendet AC in rariori fluido KM, quam in graviori DF.

De vi percuſſionis Pr. 92.

Et hìc pariter poteſt reperiri proportio velocitatum ejuſdem ſolidi in duobus fluidis inæqualiter gravibus.

PROPOSITIO CCXLIII.

Duo ſolida æqualia, & inæqualiter gravia, ſi ſpecie graviora fluidis fuerint, majori inæqualitate in medio fluido denſiori, quàm in rariori, & minùs gravi fluido deſcendunt.

Quod brevitatis gratia ex ipſo calculo colligemus. Ex tabulis Doctiſſimi Marini Ghetaldi, atque accuratiſſimi P. Petiti habentur proportiones gravitatum ſpecificarum plurium metallorum, reſpectu aquæ; ſi enim ſumantur tres moles æquales auri, ſtanni, & aquæ, qualium partium pondus auri fuerit 100. pondus ſtanni erit 39 proximè, & pondus aquæ erit 5 cum triente. Verùm, ex noſtra Inventione in Academia Experimentali Medicea exploravimus proportionem ponderis ſpecifici aquæ ad aërem, quæ fuit ut 1175 ad 1 proximè, igitur qualium partium alicujus ſphæræ aëris pondus eſt unius grani, erit pondus pilæ aqueæ ejuſdem molis 1175 granorum, quare pila ſtannea ejuſdem menſuræ erit 8592 granorum, atque pila aurea ejuſdem diametri erit 21406 granorum.

His

Digitized by Google

His poſitis, facto calculo, ut ante præmiſſa Propoſitio perſcribit, reperitur proportio velocitatum auri & ſtanni in aqua ut 10 ad 9 proximè; ſed in aëre, ſi velocitas auri fuerit 21405, erit velocitas ſtanni 21404 ferè; & hinc patet quare in aëre corpora inæqualiter gravia, ut aurum & ſtannum uniformi & æquali ferè velocitate deſcendunt, in aqua verò inſigni exceſſu velocitas auri ſuperat ſtanni celeritatem in deſcenſu. Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Sed hìc ſummoperè animadvertendum eſt, quod ſuperiùs expoſita theoria verificatur in parvis altitudinibus, & in principiis deſcenſuum, non verò in prolixiori motu, propterea quod, ut mox declarabimus, ab alia nova cauſa valdè alterantur prædictæ proportiones velocitatum gravium deſcendentium, pro cujus intelligentia præmittuntur hæc.

PROPOSITIO CCXLIV.

Motus deſcenſus cujuslibet gravis in fluido ſucceſſivè retardatur, & incrementa velocitatis ejus tandem ad æquabilitatem reduci debent.

Sit vas NX omninò vacuum, & NZ ſit repletum aliquo fluido aëreo v. g., & intelligantur particulæ temporis inter ſe æquales AB, BD, DG, GK, KN, & in primo tempore AB grave deſcendens in vacuo acquirat gradum impetus BC, in ſequenti verò tempore BD, præter gradum DE æqualem BC, quem in priori tempore acquiſierat, & in eo conſervatur, acquiret quoque novum gradum impetus EF æqualem priori BC, pariterque in tertio tempore prioribus æquali DG, præter impetum GH, ab eo acquiſitum in tempore præcedenti AD, acquirit novum gradum impetus HI, æqualem prioribus EF, vel BC; tandem, in tempore GK, præter gradum KL, quem prius acquiſierat, denuò ei ſuperadditur novus gradus impetus LM æqualis priori BC; & hoc procul dubio contingit, ablatis omnibus impedimentis, in vaſe NX: at ſi motus ſolidi ſupponatur in medio fluido NZ fieri, ibi duplici nomine gradus velocitatum acquirendi debilitari debent, primò propter percuſſionem, quam mobile corpori fluido inferre debet, ſecundò propter reſiſtentiam TAB: XII. Fig: 9.

 ma-

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

machinularum, ſeu glutinis ejuſdem fluidi; neceſſe ergo eſt, ut quilibet horum graduum impetus utpotè BC non perpetuò conſervetur integer & illibatus, ſed poſt certum tempus, puta AG, à continuata fluidi reſiſtentia ſenſim retardante tandem extinguatur, ſubſequens verò gradus impetus, acquiſitus eF, eadem ratione extinguetur tempore BK, æquali priori AG: in hiſce verò æqualibus temporibus acquirit mobile æquales gradus velocitatum, & ab his ſubtrahi debent priores illi gradus velocitatum BC, & eF inter ſe æquales jam extincti, ut dictum eſt, ergo reſidui gradus velocitatum Gi, & mM æquales erunt inter ſe: & ſic ſemper contingit in ſubſequenti tempore; quando verò perſeverat idem gradus impetus in mobile, tunc motus ejus æquabilis eſſe debet, ſcilicèt temporibus æqualibus percurret ſpatia æqualia, igitur augmentum impetus in mobile in progreſſu ſolius temporis AG augeri poteſt, licèt non uniformi incremento, & poſt tempus AG impetus non amplius creſcit, & grave motu æquabili fertur, quod erat &c.

PROPOSITIO CCXLV.

Si duo corpora æqualia, & inæqualitèr gravia, per fluidum deſcendant prius ad æquabilitatem reducetur levius corpus quàm gravius.

TAB. XIV. Fig: 4. Sint duæ moles inter ſe æquales, & inæqualiter graves, ejuſdemque figuræ, ſphæricæ nempè, A gravior quam B, hæ verò ex ſui natura, ſcilicèt in vacuo una & eadem velocitate ferri debent, Prop. 223. quæ ſit V; ſed duo corpora A & B inæquali energia medium fluidum RSTX percutiunt impelluntque ſecundùm proportionem, De vi percuſſ. Prop. 27. quam habet vis percuſſiva compoſita ex vi impetus V, & ex majori materia, ſeu maſſa corporea, contenta in graviori corpore A ad vim percuſſivam, compoſitam ex impetu V, & ex minori materiali ſubſtantia in B contenta; debilior verò vis percuſſiva ab Ibid. ex Pr. 19. & ex Cap. 18. eadem conſiſtentia & glutine ejuſdem fluidi RT citiùs debilitatur extinguiturque quàm magis valida vis percuſſiva; igitur energia percuſſiva ſolidi B citiùs ad æquabilitatem reducetur, quam major vis percuſſiva corporis A.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO CCXLVI.

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

Si comparentur velocitates corporum æqualium, & inæqualitèr gravium propè principium deſcenſus in fluido, minori inæqualitate feruntur, quàm in progreſſu, & continuatione motus.

Sint eadem corpora æqualia, & inæqualitèr gravia A & B; procul dubio ambo per aliquod tempus moventur accelerato motu, nempè eorum velocitates ſucceſſivè augentur, & poſtea ad æquabilitatem reducuntur: in illo ergo exiguo tempore, in quo amborum velocitates à quiete ſucceſſivè creſcunt, ſi progreſſus incrementorum non differant inſigni inæqualitate, ferè eadem velocitate deſcendent, ſcilicèt percurrent temporibus æqualibus penè ſpatia æqualia; at quia levioris corporis B impetus facilius & magis debilitatur retunditurque, quàm impetus gravioris A, igitur propè initium motus exigua differentia velocitatum reperitur, non ſic in progreſſu motus, nam poſtquam levius corpus B ad æquabilitatem redigitur, continuatur adhuc incrementum impetus in graviori ſolido A; totum ergo id, quod augetur gradus impetus ipſius A, creat notabilem exceſſum ſupra illum gradum debilem corporis B eodem & uniformi gradu impetus excurrentis, quare neceſsè eſt, ut propè initium motus parùm differant velocitates gravium A & B, ſcilicèt ſint ſecundùm proportiones ſuperiùs expoſitas, & poſtea in progreſſu motus multò magis inter ſe differant; quod profectò evincitur ex eo, quòd ſi prædicta inſignis inæqualitas velocitatum, quæ in progreſſu motuum eorum obſervatur, eſſet propria & naturalis horum corporum ſemper in eodem fluido in eadem proportione fieri deberet, ſcilicèt in quibuslibet temporibus æqualibus moveri deberent proportionalibus velocitatibus, & ſic medulla Sambuci v. g., quæ in decem minutis ſecundis horariis pertranſit ſemiſſem itineris exacti à pila marmorea, ut refert Merſennus, etiam in uno minuto ſecundo illa medietatem ſpatii hujus pertranſiret, quod evidentèr falſum eſt.

Prop. 243. & 244. — Prop. 245. — Prop. 242. & 243.

Reſpondetur experimento Merſenni, & aliorum. — Hydraul. fol. 116.

Hinc reſolvere poſſumus difficultatem, ab experimento Merſenni deſumptam; is enim ſumpſit duas pilas æquales, unam plumbeam, alteram argillaceam, & in profunditate trium pedum aquæ inſumpſit plumbum unum minutum ſecundum, argillacea verò quin-

Gravia in fluido velocitatibus inæqualibus ferri debere.

que minuta ſecunda, noſter verò calculus minorem inæqualitatem efficit, dum enim pila plumbea deſcendit ſpatium aliquod in uno minuto ſecundo, argillacea inſumere debet duo minuta ſecunda tantùm, quæ varietas pendere videtur ex eo, quod velocitates fuerunt à Merſenno obſervatæ in valdè prolixo ſpatio, ubi medii conſiſtentia, & gluten valdè alterant, & augent inæqualitates velocitatum, quæ ſi propè initium motus obſervatæ fuiſſent, procul dubio non habuiſſent quintuplam, ſed tantummodò duplam proportionem.

Hinc quoque deducitur imperitia eorum, qui, dum experiri volunt, an corpora inæqualiter gravia deſcendant inæqualibus velocitatibus, putant hoc fieri debere non in exiguis, ſed in prolixis deſcenſibus, & ideò obſervant inæqualitates velocitatum corporum in aëre deſcendentium ab altiſſimis turribus, ubi velocitates plumbi & argillæ valdè differunt inter ſe, cum tamen in brevioribus altitudinibus nullo ſenſu diſtingui poſſint eorum inæqualitates, cum ambo eodem tempore ferri videantur. Et antequam ulterius procedamus, afferemus duas experientias contra negantes motum acceleratum ſolidorum corporum intra aquam; & primò in deſcenſu pilam plumbeam ſeta equina ſuſpendi, habentem infernè acum infixam, eamque demiſi intra aquam in diverſis altitudinibus à fundo cera incruſtato, tunc vidi acum profundius ceram penetrare, quò à ſublimiori altitudine pila decidebat. In aſcenſu verò ſumpſi leviſſimum calamum anſerinum, ejuſque infimum orificium fruſto plumbi perfectè obturavi, atque bacillo demerſi calamum directè infra aquam, in majori tamen profunditate, quàm ejus naturalis gravitas exigebat, tunc, amoto bacillo, calamus directè, & perpendicularitèr horizonti aſcendendo extra aquam proſiliit; notavi ergo altitudinem ſaltus, poſtea profundiùs calamum infra aquam depreſſi, & notavi, remoto bacillo, ſemper prolixiorem ſaltum ſupra aquam calamum effeciſſe, prout à majori profunditate ejus aſcenſus initium ſumebat; modò quia non alia de cauſa calamus ſupra aquam poſiliebat, quam ob impetum acquiſitum ab ipſo in aſcenſu per aquæ profunditatem, patet quod ſaltus altior produci debuit à vehementiori velocitate ejuſdem calami acquiſita in ejus aſcenſu prolixiori.

De

Digitized by Google

De vacui neceſſitate.

De Vacui Neceſſitate.

CAPUT XII.

PRæclarè mihi Ariſtoteles dixiſſe videtur, Phyſicum de vacuo agere debere, quia nempè nedùm ſcitu jucundum eſt, an detur, & quomodo, & quid ſit vacuum, ſed etiam utilis eſt hujuſmodi cognitio, ut intelligantur innumeræ naturales operationes, & ut percipiatur quomodo fiant motus, nedùm quos in vacuo fieri poſſe ſuppoſuimus, ſed etiam eos, qui in fluido fiunt.

Ut verò methodicè procedamus, primò declarandum eſt, quid nomine vacui & inanis intelligamus, ſecundò, quot modis uſurpari & concedi poſſit, tertiò, examinabimus ratiocinia, & argumenta eorum, qui vacuum è rerum natura omninò tollunt, & tandem, propriam ſententiam pro viribus confirmare nitemur.

PROPOSITIO CCXLVII.

Si vacuum ſpatium ponatur entitas extenſa & incorporea, debet concedi infinita æterna, & increata.

Evidentiſſima profectò eſt nedùm exiſtentia naturæ corporeæ, ſed etiam præcipua ejus affectio in definitione tradita. Dicimus enim corpus eſſe ſubſtantiam triplicem extenſionem, ſeu dimenſionem habentem, & ſpatium, quod à prædicto corpore occupatur plenum vocare ſolemus, hoc porrò præjudicium pendet ex eo, quod in interna alicujus vaſis capacitate poni poteſt modò terra, modò aqua, aut aliud corpus fluidum, ſive denſum, & dicimus prædictam capacitatem vaſis repleri modò ab uno, modo ab altero corporum prædictorum. Hinc concipimus capacitatem illam vaſis eſſe quid diſtinctum, & diverſum à corporibus id continentèr replentibus.

Jám ex præconcepta pleni natura & affectione ſtatim percipimus vacui ſeu inanis naturam in eo conſiſtere, ut prædicta vaſis capacitas careat omninò corpore quolibet à quo repleri poterat. Hoc verò vacuum duplici modo concipi poteſt, aut enim ſupponitur entitas quædam incorporea, non tamen indiviſibilis, ſed extenſa, &.

Digitized by Google

De vacui neceſſitate

& occupans triplici dimenſione univerſam vaſis prædicti capacitatem. Alio modo concipi poteſt ut mera privatio corporum, & abſolutè nihilum. Priori modo conceditur à Pythagoricis, Democrito, Epicuro, & ab aliis, ratio verò, quæ hanc ſententiam ſuadere & confirmare videtur, eſt, quia capacitas illa vaſis per ſe ſumpta, à qua ſive re ipſa, ſive mente removeatur corpus, id ipſum replens & occupans, retinere quoque videtur eaſdem dimenſiones, ſeu potius æquales dimenſionibus corporis id replentis, & ſic verificari ajunt corporeas dimenſiones præcisè congruere ſpatii illius dimenſionibus; quia verò concipere ſe non poſſe profitentur capacitatem illam, ſeu ſpatium dimenſionibus omninò privatum, propterea ipſum entitatem aliquam habere, licet incorpoream, concedunt; conſequenter admittunt nedùm ſpatiola illa à particulis corporum comprehenſa, ſed etiam integra ſpatia ſeparata extra hunc mundum ſenſibilem. Sed animadverſione dignum eſt, prædictum ſpatium inane ſeparatum admitti debere undique infinitè expanſum & extenſum, quia non eſt major ratio quare propè extimam mundi corpoream ſuperficiem concedatur, & non ulterius in locis magis ac magis à prædicta mundi ſuperficie ſeparatis diſtantibuſque. Præterea concedenda quoque eſt hujuſmodi natura, ſeu entitas incorporea ſpatialis nedum infinita, ſed etiam increata, & æterna; quandoquidem ante mundi creationem exiſtebant prædictæ dimenſiones ſpatiales, ſcilicèt olim adhùc exiſtebat longitudo, latitudo, & profunditas incorporea, quod quidem libentiſſimè abſque ulla repugnantia Antiqui concedebant, unà cum totius mundi exiſtentia ab æterno; hoc verò mirum quantum orthodoxos hujus ſententiæ Aſſertores torqueat, cùm cogantur ſuſtinere entitatem realem, qualis eſt illa ſpatialis, nedùm infinitè extenſam, ſed etiam ab æterno præexiſtentem, & independentem à Deo Creatóre. Ideò alii cautiores non verentur concedere entitatem illam ſpatialem, nedùm finitam, ſed etiam à Deo ab initio mundi creatam. Iis verò opponi ſolet, quod ultra confinium mundi, ejuſque ſpatii incorporei, & ante mundum conditum removeri nequit conceptus extenſionis incorporeæ intra & extra ſitum, in quo modò mundus cum ejus ſpatio conditus eſt, cumque prædictæ dimenſiones non eſſe nihilum fateantur, igitur neceſſariò admitti debet ante mundum conditum ab

æterno,

Digitized by Google

æterno, & extra mundum ſenſibilem ubique eadem entitas ſpatialis. Ex quo proindè fit, ut ſpatium inane nullo modo admittendum ſit, vel ſi concedatur, nullam entitatem incorpoream habere fatendum eſt. Eatenùs igitur admitti vacuum poterit, quatenùs abſoluta privatio & nihilum conceditur. Et in hoc ſenſu, an revera admitti poſſit & debeat in natura, videbimus. De vacui neceſſitate.

Et primò examinari debent rationes Ariſtotelis contra vacui poſitionem, & pro pleni exiſtentia, quæ habentur 4 Phyſic. cap. 6. 7 & 8.

PROPOSITIO CCXLVIII.

Solvuntur argumenta Ariſtotelis, contra vacuum adducta.

Contra Antiquos, qui ponebant vacuum, ut corporum motus in natura fieri poſſent, ait Ariſt. *Etiam ſi nullum ſit ſpatium ſeparabile præter corpora, quæ moventur, motus fieri poterit, quod in continuorum ſicut & humidorum converſionibus patet.*

At hujuſmodi inſtantia videtur nedùm inſufficiens, ſed etiam nullius roboris, quia licet in motu circulari Rotæ ſolidæ non appareat neceſſitas vacui, nihilominus præcipua difficultas eſt, non de motu circulari, ſed de motu directo, vel per lineas curvas irregulares in fluido, in quo ſenſu non conſtat, neque demonſtratur partes fluidi excurrere intra alias poſſe, abſque eo quod mutuò ſeſe confricent, invertantur, & inter ſe innumeras exiguas vacuitates admittant. Imo in poſtrema parte hujus Capitis oſtendemus neceſſariam eſſe vacui admiſſionem ad hoc, ut fluidum vel denſum corpus per fluidum moveri queat; ſed modò ſatis eſt oſtendiſſe non eſſe evidens, nec demonſtratum fuiſſe, quod in motu facto in fluidis vacuum neceſſario non exigatur.

Secundò, *Vacuum non eſt cauſa motus, ſed Natura, ergo vacuum non datur.* Cui reſponderi poteſt, neminem, niſi planè delirum ac ſtolidum, ſomniaſſe vacuum, ſcilicèt nihilum, cauſam poſitivam efficientem motus eſſe. Dixerunt certè Antiqui motum produci à natura, ſive à qualibet cauſa externa impulſiva, ſed requiri vacuum veluti locus in quo motus fieri poſſit, igitur Ariſtotelis argumentum nil officit vacui Aſſertoribus.

Tertiò ait: quod *accidit dicentibus vacuum eſſe neceſſarium,* Cap. 8.

De vacui neceſſitate.

ut motus ſit contrarium potiùs, nam, dato vacuo, nil in eo moveri poſſet, quia non eſt quo magis, aut minus moveatur, quod namque vacuum eſt, caret omni differentia, ſcilicèt non habet ſursùm, neque deorsùm, nec ante, nec retro, &c. Cui reſponderi poteſt, quod motus, quatenus talis eſt, dicit ſolummodò migrationem & tranſitum, qui fieri poteſt nedum in fluido, ſed etiam in ſpatio inani, per quamlibet directionem, quam impreſſa vis motiva deſignaverit, ergo licèt in vacuo directiones infinitæ in eo deſignabiles non ſint determinatæ, nec habeant nomina propria, non proindè ſequitur, non poſſe in eo deſignari, & ſic effici motus per quamcumque directionem.

Quartò ſic ait, *moventur projecta ex eo, quod, quando non tanguntur, tunc ob anthipreſtaſim, aut quia pulſus aër motu pellit celeriori, quàm ſit ea latio pulſi, at in vacuo nihil horum eſſe poteſt, neque fit ut quicquam feratur niſi ut quod vehitur.* Ut pateat inefficacia argumenti Ariſtotelis, concedatur, quod in vacuo ob carentiam medii fluidi projectio fieri non poſſit, non inde ſequitur vacuum minimè dari poſſe, nam remaneret ſolummodò motus naturalis in vacuo, & hic unà cum projectitio in pleno fluido fieri poſſet, neque Ariſtot. oſtendit hoc eſſe abſurdum. Omitto falſiſſimum eſſe projecta moveri à medio fluido, poſtquam à projiciente deſeruntur, ſed à vi motiva ipſis communicata promoveri, unde ſequitur, quòd benè in ſpatio vacuo projectio fieri poſſet multò meliùs quàm in ſpatio pleno fluido, cum vis motiva projecto impreſſa nullo pacto impediatur ab inani ſpatio, ſicuti à mediò fluido ſummopere impeditur retardaturque.

De vi percuſſ. cap. 3 & 4.

Quintò, *nemo dicere poteſt propter quid quod movetur ſtabit alicubi, cur enim magis hic quam alibi; quare aut quieſcat, aut in infinitum feratur neceſſè eſt, ſi non potentius quidpiam impedierit.* Reſponderi poteſt optimè, procedere argumentum ex eo, quod non datur cauſa nec ratio, quare impetus, ſemel impreſſus, mobili retardetur extinguaturque, & ſic ſequitur, quod nullibi ſtabit, aut quieſcet, ſed in infinitum movebitur in vacuo, niſi aliud corpus externum motum ejus impediat. Nec video quid incommodi ex hoc ſequatur, ut proinde hac de cauſa ſpatium vacuum negari debeat.

Sextò: *In vacuo propterea corpora ferri cenſentur, quia cedit,*

at

Digitized by Google

at vacuum omni ex parte cedit, quare ad omnem partem feretur.

Si hæc ratio valeret, procul dubio, quia aqua maris æquali facilitate cedit virtuti motivæ piſcis omni ex parte, hinc inferre liceret, ergo piſcis fertur eodem tempore ad omnem partem, ſcilicèt ſursùm, deorsùm, ante, retro, ad dextram, ſiniſtram, &c. Legitima igitur illatio eſt, quod ex eo quod ſpatium omni ex parte cedit liberum eſt ut mobile per unamquamlibet directionem feratur per eam, ſcilicèt per quam impellitur ab ejus vi motiva, & ſic nil incommodi ſequitur, proindeque vacuum non tollitur. Reliquis Ariſtot. rationibus partim Cap. 10. ſatisfecimus, partim verò inferiùs reſpondebimus. De vacui neceſſitate.

Interim libet mirari, quomodo ex hujus farinæ argumentis tam fixè perſuaſi ſint Ariſtotelis Sectatores, ut eorum nonnulli auſi ſint aſſerere Deum O.M. ſua infinita virtute non poſſe in rerum natura ſpatiolum aliquod vacuum coacervare.

Sed procedamus ad argumentum, quod in ore omnium Recentiorum verſatur, ex quo evidentiſſimè patere ajunt, vacuum non dari in rerum natura, hoc deſumitur ab innumeris experimentis, quibus conſtat, multa corpora moveri contra propriam & naturalem inclinationem ad impediendum vacuum, & quando non adeſt corpus, quod accurrere poſſit ad replendam ſciſſuram ſive ſpatium, quod inane remanere deberet, tunc adhibita quacumque vi externa prædicta diſſolutio & ſciſſura vacua creari non poteſt. Vulgaria experimenta naturam vacuum abhorrere probantia.

Et primò, ſi follium tabellæ comprimantur, aut diabetis, ſeu ſyringæ embolum uſque ad fundum impellatur, tunc retrahi non poterunt, clauſo infimo orificio, vel aqua ſubjecta & contigua contra ejus naturam aſcendet, ne interceptum ſpatium inane remaneat.

Id ipſum contingit in antliis, & machinis Cteſibianis, quæ vulgò Trombæ ſpiritales vocantur, in iis paritèr attracto embolo ſimul aqua ſubjecta ſublevatur.

Secundò, in clepſydra irrigatoria aqua oppleta, & obturato ſuperno ore, non defluit aqua per infima aperta foraminula, ob vacui timorem, quod intra cavitatem vaſis remanere deberet.

Tertiò, paritèr è cucurbitula medica ſi flamma, vel alio modo aër excludatur, carnibuſque applicetur, caro ipſa, & ſanguis accurrunt ad replendum illud ſpatium.

Ex hiſce & aliis hujus generis experimentis, putant evidentiſſimè

De vacui neceſſitate.

mè comprobari, naturam vacuum abhorrere, & tantummodò ſolliciti ſunt de cauſa illius motus, quo partes univerſi acurrunt ad impediendum vacuum; & in hoc mirum quantum cruciantur, alii enim ajunt, Deum immediatè, alii Naturam impellere corpora gravia contra eorum inſitam virtutem ad impediendum vacuum; alii poſtea ajunt partes univerſi præter propriam vim nativam habere novam facultatem movendi ſe, quoties occaſio exigit, propter bonum univerſi, ſcilicèt aqua habet inſitum principium gravitatis, quo perpetuò operatur premendo & deſcendendo deorsùm, at quotieſcunque neceſſitas urget, ut nimirum contingat periculum ſciſſuræ, & plagæ vacuæ in univerſo, tunc quidem alia nova virtus pariter aquæ inſita eam ſursùm impellit ad hoc, ut malo univerſali medeatur.

PROPOSITIO CCXLIX.

Cauſa impellens gravia ſursùm, ad replendum vacuum, non eſt Divina facultas, neque intrinſeca vis animaſtica, vel naturalis eorundem corporum.

Si actio immediata Dei admittatur in hoc caſu, erit procul dubio operatio miraculoſa non naturalis, nam omnes naturales actiones, licet Divinum univerſalem concurſum exigant, nihilominùs exercentur Phyſicis ac naturalibus Inſtrumentis ac Organis; ſi verò prædicta nova virtus omnibus corporibus naturalibus inſita cenſeatur, erit profectò facultas non diſſimilis ei, quæ in Animalibus reperitur, quandoquidem tanta prudentia Medicinam afferre malo univerſi concipi non poteſt abſque eo, quòd aqua v. g. percipiat, & ſentiat malum illud, & deindè moveatur coneturque illud impedire; in hoc enim differunt operationes naturales ab Animaſticis, quod illæ cæca quadam neceſſitate perpetuò & inceſſantèr fiunt, non verò quando neceſſitas exigit, ut compreſſio & motus deorsùm gravium ſemper exercetur, nec quando ignis v. g. aquam deſtruere conatur, quia urget neceſſitas, aqua unquam aufugit, & periculum evitare conatur: & in ſumma non poteſt excogitari modus quomodo aqua tunc ſolummodo obliviſcatur propriæ naturæ, & ſursùm aſcendat quando periculum imminet, ne vacuum detur, quod nec aqua percipit, nec habet Organa aut Inſtru-

Digitized by Google

Inſtrumenta, apta ad exerendam hanc novam operationem, in illo caſu tantùm neceſſitatis, & toto reliquo tempore id non curet, & ſuam propriam gravitatem exerceat.

De vacui neceſſitate.

PROPOSITIO CCL.

Oſtenditur fallacia argumenti inſinuantis naturam vacuum abhorrere.

Videndum modò eſt, in quonam conſiſtat defectus ratiocinii Peripatetici, cùm ajunt, ſe videre ſemper corpora naturalia accurrere ad impediendum vacuum, etiamſi oporteat, contra eorum naturam moveri, ergo vacuum ab ipſa natura abhorretur. Non negatur id, quod ſenſibus patet, nempè aquam aſcendere quotieſcunque ſpatium ſupremum exinanitur, ſed negatur aquam ſponte ſua ſursùm aſcendere propter illum finem, ſcilicèt ut vacuum impediat: & profectò nunquam certi eſſe poſſumus, an aqua ſponte ſursùm feratur in illo caſu neceſſitatis, niſi conſtet tunc eam ab alia cauſa externa non impelli ſursùm, hoc autem Peripatetici nunquam probarunt: & ſi reverà aqua in tali caſu impelleretur ab aliqua cauſa phyſica ſursùm, tunc non per ſe, ſed per accidens accurret ad replendam illam inanitatem, per ſe verò moveretur ob neceſſitatem violentiæ & impulſus, quem ei infert cauſa impellens.

Quod ut clariùs percipiatur, in bilance apponantur duo pondera inæqualia, & minori ponderi ſuperponatur palma manus, à qua flexio libræ prohibeatur, procul dubio ſenſim ſublevata manu minus pondus pariter ſublevabitur manui adhærendo; tunc ſi ex eo quod minus pondus aſcendere videtur, quis inferret propter bonum univerſi id ipſum grave obliviſci propriæ naturæ, & ſursum accurrere ad replendum ſpatium, pravè profectò, & perversè ratiocinaretur, propterea quòd aſcenſus producitur à cauſa phyſica & neceſſaria, nempè à majori pondere contrapoſito; ſinge modò majus pondus in prædicta bilance obvolatum eſſe, tunc ſi aliundè conſtet evidentèr ibi operari majus pondus, licet inconſpicuum ſit, nonne ridiculum eſſet confugere ad miracula, & ad machinas, tribuendo ſenſum & perceptionem prudentem minori ponderi ſublevato, ut velit medicinam afferre imminenti malo univerſi;

De vacui neceſſitate. igitur tota vaſta moles horum argumentorum in nihilum abibit, ſi oſtenderimus aquam, & cætera gravia, quando aſcendunt ad replendum vacuum verè & realitèr impelli in bilance, vel ſiphone, à majori pondere contrapoſito, quod ſemper adeſt, & operatur in tali caſu, & ſic aſcenſus, cum habeat cauſam neceſſariam, non poterit tribui prudenti illi cognitioni, ſeù potiùs chimæricæ.

PROPOSITIO CCLI.

In ſiphone inverſo retracto embolo aqua aſcendit non ſpontè, ſed impulſa à majori pondere, vel momento aquæ alterius brachii ſiphonis.

Utque hoc, quanta fieri poteſt perſpicuitate, oſtendamus, intelligatur ſipho ABCD aqua repletus, cujus crura AB & DC perpendicularitèr ad horizontem erecta ſint, tunc *embolum*, cum ſuo aſſario EFG, & cum fiſtula DC ſyringam compleat, & immiſſo embolo intra fiſtulam quouſque ejus baſis FG fundum fiſtulæ C attingat, tunc patet, quòd aqua BC officium *bilancis* ſupplet, in cujus extremo B ſuperponitur moles aquæ *gravis* AB, alteri verò extremitati C exigua aquæ laminula FC imminet, & proindè ſi reliqua ejus portio FD uſque ad horizontalem AD, eſſet vel aëre repleta, vel omninò exinanita & vacua, procul dubio aqua FC ſursùm aſcenderet versùs D, non quidem ſponte ſua, ſed impulſa à majori contrapoſito pondere aquæ AB; propterea quod in libra imaginaria fluida BC pars B, magis preſſa à majori pondere imminentis aquæ AB, expellere ſursùm debet minùs gravem aquæ molem FC, quouſque ad æquilibrium in plano horizontali AD perducatur; his præmiſſis, retrahatur embolum EFG ſursùm, ut nimirùm ejus baſis FG perducatur ad ſummitatem fiſtulæ D, ita tamen, ut perfectè aſſarium FG contingat internam fiſtulæ ſuperficiem, ut ne rimula quidem remaneat, per quam aëri ſupremo ingreſſus pateat; tunc in ſpatio FD, neque aër, neque aliud corpus remaneret, dum contrapoſita fiſtula AB eſt plena aquæ, & hæc procul dubio ſua naturali gravitate impellet ſursùm aquam ab F uſque ad D, nulla alia de cauſa, niſi quia in bilance BC majus pondus aquæ AB impellere ſursùm debet contrapoſitum minus pondus. Modò in hac operatione nonne ſtultè ratio-

TAB.XIV. Fig. 5.

Cor. Pro. 10.

Digitized by Google

ratiocinaretur is, qui diceret aquam FC aſcendere ſursùm, ad occupandum ſpatium FD, contra inclinationem naturalem ſuæ gravitatis, ad hoc, ut repleat prædictum ſpatium, ne inane admittatur in natura? & ratio eſt, quia non poteſt in dubium revocari cauſa phyſica & realis, quæ author eſt hujus operationis, nempè majus pondus contrapoſitæ aquæ AB, quæ in ſiphone & bilance neceſſitate mechanica apta nata eſt impellere ſursùm aquam FC uſque ad D. De vacui neceſſitate

PROPOSITIO CCLII.

Si in ſyringa intra puteum demerſa embolum ab ejus fundo ſursùm retrahatur, aqua ſubjecta aſcendet, non quidem ob metum vacui, ſed neceſſitate mechanica à pondere columnæ aquæ collateralis impulſa.

Si poſtea non uſurpetur ſipho ſolidus ABCD, ſed tantummodò ænea ſyringa EDC, & hæc intra puteum RSTV perpendiculariter ad horizontem, ore deorsùm vergente, immittatur, quouſque infimum ejus orificium C, propè fundum putei perducatur, tunc quia aqua intra cavitatem ſyringæ CF non poteſt elevari, niſi aqua collateralis IB deſcendat ad replendum ſpatium ſubjectum ab aqua FC relictum; nec fieri poteſt, ut illa portio aquæ collateralis fundo ſyringæ proxima IB deprimatur, quin ſubſequentes partes ei perpendiculariter imminentes AI conſequutivo motu omnes una poſt aliam deprimantur, quouſque ad ſupremam libellam aquæ RV perveniatur: itaque in hoc caſu adſunt veluti duæ columnæ, una aquea AIB, quæ deorſum premit ac fertur, reliqua verò eſt portio aquæ CF unà cum embolo FE, & aqua imminente EH, quæ contrario motu ſursùm ſupponitur ferri; ambæ verò prædictæ columnæ innituntur, ſuſtentanturque ab infima lamina aquea BC, quæ officium libræ ſupplet; & ſiquidem momenta, quibus extremitates fluidæ libræ BC premuntur à prædictis columnis AB & HC, fuerint inter ſe æqualia, tunc procul dubio fiet æquilibrium & quies, nec una earum à reliqua columna ſursùm expelletur; at ſi è fundo ſyringæ embolum EFG retrahatur ſursùm uſque ad D, procul dubio neceſſitate mechanica aqua ſubjecta CF ſursùm per ſyringæ cavitatem aſcendet, ſemper TAB: XIV. Fig. 6.

Digitized by Google

De vacui neceſſitate per aſſario FG adhærendo, non quidem ob vacui metum, ſed quia impellitur à contrapoſito majori pondere columnæ aqueæ AB.

PROPOSITIO CCLIII.

Iiſdem poſitis, ſi præterea infimum ſyringa orificium infra mercurium in catino contentum mergatur, retracto embolo mercurius aſcendet non ob vacui metum, ſed impulſus à pondere columna aqua collateralis.

TAB. XIV. Fig: 7. Si deinde in fundo putei RSTV ponatur catinum MNO hydrargyro plenum, infra cujus libellam MO orificium infimum C ſyringæ immittatur, tunc paritèr retracto embolo EFG mercurius in ſyringa CD aſcendet, non quidem ſponte ad replendum vacuum, ſed impulſus à majori pondere columnæ aqueæ AB, & eò uſque mercurii elevatio perſeverabit, quouſque fiat æquilibrium inter momentum aquæ & mercurium, ſcilicèt ſi altitudo columnæ aqueæ AB fuerit 18 cubitorum, oportet, ut altitudo æquè amplæ columnæ mercurii ſit cubitorum duorum, & ſemis proximè, & hæc eſt ſumma altitudo, ad quam mercurius in prædicta ſyringa elevari poteſt, at ſi ulterius vi manus embolum ſublevetur, perſiſtet tamen perſeverabitque mercurius in priori illa altitudine, & potius ſpatium exinanitum, ideſt abſque mercurio, & abſque aqua, & aëre relinquet, quàm mercurius pilum ſublevetur: & hinc nedum deducitur, quod mercurius aſcendit quatenus & quouſque impellitur ab oppoſito pondere fluidi AB, ſed præterea conſtat, quòd non aſcendit ſponte ad replendum ſpatium privatum, ſeu vacuum mercurio, cùm prædictum limitem cubitorum duorum & ſemis non prætergrediatur, nec ſollicitus ſit, quod ſuperius ſpatium mercurio vacuum remaneat.

PROPOSITIO CCLIV.

In omnibus experimentis Adverſariorum oſtenditur violentèr impelli fluidum ſurſùm, & per accidens accurrere ad replendum vacuum.

Id quod diximus de aqua, verificari quoque in aëre ſatis ſuperque conſtat ex ſuperiùs dictis. Propterea quòd aër non minus quàm aqua

Digitized by Google

aqua gravis eſt, & in ſuamet regione pondus & gravitatem exercet ſupra fluida corpora ſubjecta; proindeque in aëre non minus quàm in aqua *libra* & ſipho exercentur, in quo æquilibrium effici poteſt; quare retracto embolo in ſyringa aqua ſubjecta non attrahitur, neque ſugitur, neque ipſa ſponte elevatur aſſario adhærendo, ob vacui metum, ſed quia à majori pondere columnæ aëreæ infimo fluido incumbentis eumque prementis, neceſſitate mechanica, aqua intra ſyringam inſinuatur, & per accidens contingit, ut aqua accurrere videatur ad replendum ſpatium inane. Idemque prorsùs dicendum eſt de antliis, ac machinis Cteſibianis, & de medicis cucurbitulis, ut Cap. 6. ſatis ſuperque declaravimus. De vacui neceſſitate.

Quòd verò tabellæ follium poſt compreſſionem obturato foramine difficile diſtrahantur, & ſic duæ laminæ vitreæ ſe tangentes, non inde ſequitur timor, & abominium vacui, nam hoc contingit ex eo, quòd gravitas aëris ambientis, premendo ſubjectam partem fluidi, quæ libram conſtituit, non permittit, ut tabellæ facilè diſtrahantur, nam in earum ſeparatione creari debet ſpatium inane, & ideò minoris ponderis quàm ſit illud, quo columna fluidi collateralis premit ſubjectam *libram* fluidam, & proinde infima tabella impellitur ſursùm versùs ſupremam, ut ei adhæreat. Non tamen prædicta adhæſio & unio tabellarum eſt immenſæ energiæ, ut inexperti Peripatetici cenſent, præcisè enim æquat vim ponderis columnæ fluidæ collateralis ſua preſſione infimam tabellam ſublevantis, & tunc ſi majori vi, quàm ſit prædictum pondus fluidæ columnæ, urgeas retrahendo tabellas, procul dubio ab invicem ſeparantur, ut experientia docet.

Oſtenſa nullitate præcipuorum argumentorum, quæ à Peripateticis afferri ſolent contra vacui exiſtentiam, debet tandem ad examen revocari argumentum valdè exaggeratum ab aliquibus Recentioribus, quòd tamen antiquitùs leviſſimè Ariſtoteles innuerat, & ſaniores Peripatetici non valdè ipſum exaggerarunt, forſan exiſtimantes non eſſe tanti roboris, ut comparari poſſit rationibus ſuperiùs adductis. Dixerat Ariſtoteles cubum intra aquam immiſſum expellere ſibi æqualem molem aquæ ab eo loco, in quo cubus reponi debet, in vacuo autem id non contingere, proindeque ſpatium vacuum non dari, quandoquidem trinam dimenſionem haberet, ideoque corpus eſſet, & ſic penetraretur à corpore ipſius cubi, quod eſt impoſſibile. Hanc ratiunculam in angulo phyſi- Argumentum Ariſt. & Carteſii contra vacuum. 4. Phyſ. Cap. 8.

Digitized by Google

De vacui neceſſitate.

ces Ariſtotelis repoſitam ad auras revocavit Renatus Carteſius, ejuſque Aſſeclæ. Inquiunt enim corpus eſſe rem extenſam, ſcilicèt præditam longitudine, latitudine, & profunditate, unde, ubicunque ponitur extenſio, neceſſariò corpus ſubſtantiale admitti debere: hinc ſequitur nullo pacto concedi poſſe ſpatium denudatum privatumque corpore ſubſtantiali, cùm dari non poſſit extenſio ſeparata à corporibus phyſicis, & ideò ajunt, quòd quicunque ſpatium vacuum admittit, neceſſariò in eodem vacuo conceſſorem, ſeu ſubſtantiam extenſam, ſcilicèt corpus, concedat neceſsè eſt, propterea adeò verum eſt vacuum eſſe impoſſibile, ut is, qui ipſum admittit eodem ſpiritu id ipſum neget. Hoc porrò argumentum tantæ energiæ, & tanti roboris eſſe prædicti Auctores cenſent, ut mirentur, miſereanturque debilitatem intellectus eorum, qui huic argumento non acquieſcunt, & manus non dant.

PROPOSITIO CCLV.

Dimenſiones, quæ ſpatio vacuo tribuuntur, non ſunt reales, ſed meræ negationes, & privationes.

Huic objectioni reſponderi poſſe mihi videtur, quod illæ, quæ dimenſiones vocantur, in vacuo non ſunt, neque reales, neque poſitivæ, ſed meræ privationes, & negationes, ſcilicèt deficit in tali loco tanta longitudo, tanta latitudo, & tanta profunditas, quandoquidem ibidem deficit corpus, quod rem ſeu ſubſtantiam extenſam eſſe definitum eſt: paritèr falſum eſt prædictum vacuum menſurari poſſe, cùm nihilum nullam dimenſionem menſurabilem habeat, ſed tantummodò intellectus noſter fictione quadam, & fallaci imaginatione applicat, tribuitque conceptum plenitudinis ipſi vacuo, ſcilicèt applicat conceptum, & imaginationem dimenſionum eorumque menſuram, ubi revera deficit prædicta menſura; ex quo deducitur eſſe merum figmentum, & meram deceptionem, & fallaciam intellectus, qui nullo pacto ſpoliari poteſt idea, & conceptu plenitudinis, & corporis, & quantumcunque nitatur eam removere, ſemper in ejus idea, & imaginatione verſatur phantaſia, & imago entitatis cujuſdam omni ex parte extenſæ. Quod porrò neceſſarium eſſe videtur, nam cùm nihil in intellectu concipi, aut exiſtere poſſit, quod prius à ſenſibus non hauſtum ſit; ſenſus verò nonniſi res undequaque extenſas, & corporeas ab ipſo

Digitized by Google

ipſo ortu per totam ætatem percipiat; hinc eſt quòd nunquam intellectus quantumcunque nitatur, ideam, ſeu imaginem incorpoream, & dimenſionibus carentem ſibi effingere queat; quia nimirum, quando per illationem quandam nititur ab imagine, & phantaſia corporea progredi ad ideam incorporei & vacui, tunc conatur eam quodammodò extenuare, expandere, ac rarefacere, ut ſic per gradus ad conceptum vacui incorporei perveniat; at hoc nunquam aſſequi poteſt, quia ſemper ejus conceptus ſiſtitur in aliqua imagine, ſeù phantaſia nebulæ, ſeu auræ rariſſimæ, & valdè expanſæ, nunquam autem ultra limites extenſionis corporeæ tranſcendere valet: & hinc fit ut quotieſcunque ſubſtantiam quandam ſpiritualem, veluti Anima eſt, vel Angelus, contemplari conamur, tunc quidem perpetuo menti obverſetur phantaſia quædam tenuiſſimæ auræ, aut alterius ſimilis rei, quæ limites corporeos nunquam progreditur. Nec ſolummodò in hoc percipitur humanæ imaginationis imbecillitas, ſed etiam in comprehenſione infiniti, & indiviſibilis. Itaque quando vacuum cogitamus id quod verè concipimus abſque hallucinatione, eſt, quod ſi ſpatium vacuum eſſet plenum, haberet profectò tantam dimenſionem longitudinis, latitudinis, atque profunditatis, & hoc patet ex eo, quòd non poteſt concipi menſura ſpatii alicujus vacui abſque eo, quòd intellectus ibidem concipiat, vel filum, vel virgam, vel rem aliquam corpoream, quæ, quatenus corpus eſt, habet veram dimenſionem; at ſi loquamur de vacuo, quatenùs tale eſt, in eo prorsùs negari debent, & tolli omnes dimenſiones, perſuaderique debemur prædictum ſpatium inane carere, ſeu non habere longitudinem viginti cubitorum v. g. ſcilicèt eſſe prorsùs nihilum.

De vacui neceſſitate.

Neque novum eſt in phyſicis ac mathematicis, conſiderare naturas & proprietates quantitatum, & numerorum defectivorum, qui vulgò vocantur minus nihilo; hos profectò nedum menſurari, ſed etiam dividi & multiplicari poſſe certum eſt, nihilominùs conſtat, meras privationes & negationes eſſe, nec ullam entitatem habere.

Præterea vulgatum eſt, quòd dimenſiones puræ, & abſque ſubjecto, nullam exiſtentiam in natura habent, niſi in imaginatione & phantaſia noſtra, ſed tantummodò reperiuntur in natura res extenſæ, ſcilicèt ſubſtantiæ corporeæ; quapropter in vacuo, ubi ope intellectus, vel à potentia Divina, tollitur corpus, ſcilicèt res extenſa remanere non poſſunt extenſiones illæ, ſcilicèt longitudo, latitudo,

Digitized by Google

De vacui neceſſitate

tudo, & profunditas, ſed ſolummodò privatio & negatio earundem, quæ tolluntur unà cum re extenſa, nempè cum corpore.

PROPOSITIO CCLVI.

Dimenſiones ſpatii ſeparati, quæ extra mundum concipiendæ ſunt, meræ privationes poni debent.

Hæc eadem doctrina attentè conſiderata non videtur recedere à communi Peripatetico conceptu; immò expreſſè eam affirmare tenentur, nam ex Ariſtotele mundus finitus eſt, comprehenditurque à perfectiſſima figura ſphærica; igitur extra mundum vacuum concedant neceſſè eſt, quandoquidem ibi deficit corpus, nempè res extenſa, eſtque tale ſpatium extra mundum menſurabile cubitis, & palmis, cum nedum Intellectu, ſed etiam Auctor naturæ poteſt ibidem reponere virgam quatuor cubitorum longitudinem habentem, igitur prædictum ſpatium ſeparatum extra mundum, & omninò corpore privatum, ſcilicèt abſque re extenſa menſurari nihilominùs poteſt. Quid ergo prohibet, & quare tantoperè horrent, ut ſi ab hac aula omninò corpus tolleretur prædictum ſpatium vacuum cubitis & palmis menſurari poſſet? Immò contra ipſos retorquere argumentum poſſem, dicendo, illa longitudo quatuor cubitorum extra mundum eſtne vera dimenſio an non? ſi negant, potero ego quoque de hac aula, ſi eſſet vacua, eodem modo affirmare ejus longitudinem menſurabilem non eſſe veram dimenſionem, ſed tantummodò ejus privationem, & negationem, ſeù nihilum. At ſi dicent illam longitudinem 4. cubitorum extra mundum eſſe verè dimenſionem, dicam ego: igitur vos quoque admittitis accidens, nempè quantitatem ſine ſubjecto, ſcilicèt abſque ſubſtantia corporea, quod ſi abſurdum eſt, debent quoque eadem mea reſponſione difficultati occurrere. Et hoc profectò videtur expreſſè ab Ariſtotele concedi, cum ait, extra mundum non dari nec locum, nec tempus, ſcilicèt ibidem non reperiri dimenſiones, præter eas, quas intellectus falſa imaginatione ibi fingit, quod perinde eſt, ac affirmare prædictas dimenſiones extra mundum eſſe meras privationes & negationes, ſcilicèt ibidem deficere tantam longitudinem, quantam haberet corpus aliquod ſubſtantiale, quod ibidem collocatum fuiſſet, & modò ibi deeſt.

Poſtrema inſtantia, quæ ſolet afferri contra vacuum, talis eſt, tam

Digitized by Google

tam impoſſibile eſt concipere aulam hanc vacuam, & prorſus corpore privatam, ut neceſſè ſit concedere ejus parietes oppoſitos & diſcretos ſeſe mutuo tangere, propterea quod ea dicuntur ſeſe tangere, inter quæ nil intermediat, cumque inter parietes oppoſitos prædictæ aulæ nihil intercedat, ſpatium enim vacuum nullam entitatem habere ſupponitur; igitur parietes hujus aulæ ſe mutuo tangerent, quod eſt falſum. De vacui neceſſitate.

E contra, ea corpora dicimus inter ſe diſtare, inter quæ aliquid intermediat, cum igitur parietes prædictæ aulæ inanis concedantur inter ſe diſtare, igitur neceſſario inter eos aliquid intermediet neceſſè eſt, proindeque ſpatium interceptum non erit vacuum.

PROPOSITIO CCLVII.

Falſum eſt ſolummodò ea ſe tangere, inter quæ nihil intermediat, niſi eorum extremitates conjunctæ fuerint.

Huic argumento reſpondetur, verum non eſſe, quòd ea ſe mutuò tangant, inter quæ nihil intermediat, ſed requiritur altera conditio ad hoc, ut contactus fiat, ſcilicèt ut extrema corporum, quæ ſe mutuò tangere debent, ſint ſimul unita & conjuncta, id eſt eorum extremitates in eodem ſitu ſpatii mundani exiſtant, quando verò hæc conditio deficit, ſcilicèt quando exiſtunt in diverſis locis, & eorum extremitates non ſunt ſimul, tunc non ſe tangunt duplici de cauſa, aut quia inter ea intercipitur aliud corpus, nempè aër aut aqua, aut quia ſeparantur ab ipſomet nihilo ſeù vacuo, & in utroque caſu ratio quare non tanguntur, eſt quia termini eorum non ſunt conjuncti, atque uniti. Unde patet nullitas hujus argumenti.

PROPOSITIO CCLVIII.

Nulla ratio ſuadet mundum corporeum infinitum ponere, ut vacuum omninò rejiciatur.

Satis ſuperque percipiò ante præmiſſam Propoſitionem convincere nedùm Peripateticos, ſed etiam eos omnes, qui mundum finitum eſſe concedunt, non vero eos, qui mundi univerſitatem corpoream infinitam, & undique extenſam eſſe ſibi ſuaſerunt, inter quos recenſeri videtur Carteſius, quia ait ſubſtantiam corpoream indefinitè extenſam mundum habere, & licèt non utatur

(Tt 3) voce,

Digitized by Google

De vacui neceſſitate.

voce, infiniti, idem nihilominùs dicere videtur, niſi nos ludit; aut decipit; nam inter finitum & infinitum medium non datur, quòd nimirùm majus ſit finito, & minus infinito, cùm quicquid infinitum non eſt, neceſſariò terminos habere debeat; præterea id ipſum ex ejus verbis elicitur, nullos enim extenſionis fines habere, idem eſt prorsùs, ac infinitum eſſe, utraque enim phraſi negatur univerſitati corporeæ finis, aut terminus. Et licèt ſe excuſent, dicendo ſe nòn percipere mundum corporeum finitum eſſe poſſe, in hoc iterum nos decipiunt, nam eſt prorsùs impoſſibile ut intellectus humanus percipiat, & capiat entitatem infinitam, quandoquidem imagines, ſeù ideas corporum finitas, quas ſenſibus hauſit, licèt conetur ampliare, augere, & extendere quocunque conatu, ſemper tamen conceptus & phantaſia in aliqua idea undique terminis clauſa permánet, & in ſumma limites infinitatis ne per ſomnium quidem attingere poteſt. Veriſſimumque eſt, quod dici ſolet, quod quotieſcunque infinitum affirmamus, tunc quidem rei, quam non capimus, nomen obſcurum, & incompertæ ſignificationis tribuimus; verum ut proferam id, quod ſentio, videtur Carteſius aſſeruiſſe mundi corporei infinitatem non ab aliqua firma ratione ductus, ſed ne diſſentiret à præjudicio facto, quod ſpatium inane dari non poſſet, propterea quod ſpatium, ſcilicèt dimenſiones neceſſariò exiſtentiam ſubſtantiæ corporeæ includere, & indicare credebat, neque ſuaderi potuit fieri poſſe, ut dimenſiones, quas in ſpatio inani imaginamur, ſint non quid reale, & ſubſtantiale, ſed merè ens fictum, & verè nihilum.

Nova argumenta contra vacuum.

Alii ajunt à vacuo impediri diffuſionem lucis, influxuum celeſtium: præterea partes univerſi nulla alia de cauſa partes ejus cenſeri, niſi quia unitatem & perfectionem mundi conſtituunt, hæ verò ſi diviſæ eſſent per vacuum partes ejus non eſſent, quare vacuum quatenus mundi unitatem perfectionemque diſſolvit, dari non poſſe concludunt.

Reſponderi poteſt benè in vacuo diffuſionem lucis, & influxuum fieri poſſe; nam per vacuum motus corporum fieri diximus, quibus prædictæ actiones perfici queunt; præterea nego mundi univerſitatem continuam partium unionem habere neceſſariò debere, poterit enim vocari mundus perfectus, & unus, licet plures porulos vacuos habeat, ſicuti animal perfectum & unum dicimus, licet non ſit omninò continuum, & habeat innumeras poroſitates.

Tan-

Digitized by Google

Tandem Recentiores aliqui ad hominem contra vacui aſſertores ſic arguunt. Si aër nulla alia de cauſa condenſatur & rareſit, niſi quia vacua intercepta, aut ſtrictiora, aut ampliora efficiuntur, cum aër ineffabilem rarefactionem, & condenſationem patiatur; eo quod in ſtatu rariſſimo occupet ſpatium ferè bis millies majus quam in ſtatu maximæ condenſationis, ſequitur quod pars ſolida, & plena aëris, ſit una pars bis milleſima ſpatii vacui ab eo occupati, hoc autem videtur impoſſibile. De vacui neceſſitate.

PROPOSITIO CCLIX.

Ex ingenti ſpatio inani in particulis aëris contento non evincitur vacui impoſſibilitas.

Reſpondetur primò, non eſſe neceſſarium ut univerſum ſpatium intra aëris particulas contentum ſit prorsùs inane, poſſunt enim ibidem innumeræ particulæ corporeæ ramoſæ & ſolutæ exiſtere & vagari ut ſunt exhalationes aqueæ, terreæ, igneæ, & innumeræ aliæ.

Secundò, licèt prædictæ corporeæ particulæ, & exhalationes in aëre non adeſſent, non proinde eſſet impoſſibilis exceſſus ille ſpatii vacui ſupra plenam aëris partem; nam, ut ſupra dictum eſt, valdè probabile eſt aëris particulas habere figuram tubi, ſeu ſpiræ ramoſæ, quæ nedùm bis milleſimum ſoliditatis, ſed multò majus ſpatium comprehendere queant, cujus rei non deſunt exempla in natura: ampullæ enim aqueæ, quas Pueri efformare ſolent, incomparabile majus ſpatium cavum comprehendunt, quam ſit ſolida aquæ pars. Id ipſum in ampullis vitreis contingit, igitur non videtur tam abſurda & impoſſibilis illa aëris figura, quæ poſſit prædictum grande ſpatium continere; quare nil probat hoc argumentum contra vacui poſitionem.

Ex his omnibus concludere licèt rationes hactenus excogitatas contra vacui poſitionem convincentes non eſſe. Reſtat modò, ut directè oſtendamus neceſſariò vacuum admitti debere, ad hoc autem oſtendendum repetenda ſunt aliqua priùs expoſita, & afferenda alia ſunt, quæ ad noſtrum inſtitutum conducunt. Directè demonſtratur vacui exiſtentia.

Et primò ni fallor ſatis apertè oſtendimus fluida corpora dividi non poſſe ſemper in partes, quæ paritèr fluidæ ſint, ſed neceſſariò deveniendum eſſe ad particulas quantas, & figuratas; hæ verò neceſsè eſt, ut vel molles, & flexibiles, aut omninò rigidæ, & duræ Cap. 7. prop. 140. & 141.

Digitized by Google

De vacui neceſſitate. ſint. Igitur ſi oſtenderimus, quod corpora mollia & flexibilia neceſſariò componuntur ex particulis quantis figuratiſque non mollibus nec flexibilibus, procul dubio duræ, conſiſtentes, & rigidæ erunt, & proinde fluidum reſolvi tandem debet in particulas prorsùs duras.

PROPOSITIO CCLX.

Et primò oſtendendum eſt, quod minimæ particulæ corpus molle componentes non poſſunt eſſe molles.

Si enim hoc verum non eſt, ſint particulæ primum molle corpus componentes non duræ, ſed molles; ergo dividendo corpus molle nunquam deveniemus ad aliquam minimam ejus particulam duram, ſed ſemper mollis erit, (nam ſi ad rigidas perveniri poſſet, ex his profectò componeretur, quod non ponitur) & quia eatenus tale corpus cedit mollitiemque habet, quatenùs aliquæ ejus partes quieſcunt, reliquis ab uno ad alium locum translatis, vel de verſo & inæquali motu agitantur ab eo, quo reliquæ ejus partes moventur, ſed in majori, aut minori proportione, quam partes rotæ ſolidæ agitantur, ut dictum eſt; ut autem verum ſit nullam particulam corporis mollis carere hac paſſione mollitiei, neceſsè eſt, ut ſemper ei conveniat mollitiei definitio, ſcilicèt ſemper quælibet ejus partes moveri queant, illo inæquali, & diverſo motu à cæteris contiguis; cumque contiguæ ejuſdem concreti partes non poſſint diverſis, & omnibus inæqualibus motionibus agitari, niſi ſint diſſectæ, & inter ſe diviſæ actu; ergo nulla particula mollis corporis aſſignari poteſt, quæ non ſit ſubdiviſa actu in plures alias particulas, quare nunquam perveniri poterit ad finem enumerationis multitudinis particularum actu diviſarum in prædicto compoſito molli, & ideo talis multitudo major erit quocunque numero, ſcilicèt major erit quacunque finita quantitate: igitur infinita erit. At infinitæ partes, ſi eſſent quantæ actu diviſæ, componerent extenſionem infinitam; ergo quodlibet exiguum corpus eſſet infinitum, quod ſenſus evidentiæ repugnat, ſequitur ergo, quod prædictæ particulæ infinitæ non quantæ, & proinde puncta indiviſibilia ſint, hoc vero eſt impoſſibile, ut priùs oſtenſum eſt; igitur partes molle corpus primum componentes non ſunt molles, ſed aut flexibiles, aut omnino duræ, & rigidæ erunt.

[Margin notes: De Vi percuſſ. c. 26. — Prop. 137. — Prop. 135. & 136. — Prop. 134.]

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO CCLXI.

De vacui neceſſitate.

Eodem progreſſu oſtendemus, quod minimæ partes flexibile corpus primum componentes omninò inflexibiles, rigidæ, & duræ eſſe debent.

Nam ſi hoc verum non eſt, ſint prædictæ primæ particulæ, componentes corpus flexibile, non duræ, ſed flexibiles; ergo dividendo prædictum corpus flexibile, nunquam deveniemus ad particulam ejus, quæ rigida ſit, ſed ſemper flecti poterit; & quia cauſa, quare prædictum corpus flectitur, eſt, quia aliquæ ejus partes moventur, reliquis quieſcentibus, vel diverſo & inæquali motu, continuo corpori non competenti, ab eo quo reliquæ contiguæ partes agitantur; nec concipi poſſit nullam particulam flexibilis corporis carere hac paſſione flexibilitatis, niſi ſemper ei flexibilitatis definitio competat, ſcilicèt niſi ſemper quælibet ejus particulæ moveri queant inæquali motu diverſo (& non proprio corporis continui & uniti) à cæteris contiguis; & partes contiguæ ejuſdem concreti non poſſunt prædictis motibus diverſis agitari, niſi actu diviſæ inter ſe ſint, ergo nulla particula flexibilis corporis aſſignari poteſt, quæ actu non ſit ſubdiviſa in plures alias particulas; quare nunquam perveniri poterit ad finem enumerationis multitudinis particularum actu diviſarum, quapropter talis multitudo major erit quocunque numero, ideoque infinita erit. Verùm prædictæ partes infinitæ, ſi eſſent quantæ, actu inter ſe diviſæ componerent extenſionem infinitam, ergo corpus aliquod palmare v. g. infinitam extenſionem haberet, quod eſt falſum; non igitur quantæ, ſed puncta indiviſibilia erunt, quod cum ſit impoſſibile, ut dictum eſt, ſequitur, quod partes, flexibile corpus componentes, non ſint flexibiles, proindeque duræ & rigidæ eſſe debent, quod fuerat oſtendendum.

De vi percuſſ. c. 26.

Prop. 137.

Prop. 135. & 136.

Prop. 134.

Hinc ſequitur quòd partes minimæ corporum fluidorum, mollium, & flexibilium figuram aliquam habere debent omninò rigidam duriſſimamque. Præterea deducitur, quòd in flexibili corpore flexio ejus fieri continuarique poteſt, quouſque ad particulas omninò duras perveniatur, quæ poſtea nullo pacto flecti poſſunt; quia quodlibet corpus durum, quantum ſuos fines ac terminos habere debet, igitur neceſſario aliqua figura comprehen-

Digitized by Google

De vacui necessitate.

henditur, ac terminatur, & ideò aut habebit figuram curvam, & rotundam, aut polihedram, aut mixtam, neque abſque aliqua ex his concipi poteſt.

His præmiſſis, ulteriùs procedendo examinemus quænam figuræ ſpatium implere poſſunt, & quæ non.

De figuris ſpatium implentibus hypotheſes.

Vulgare eſt, angulos, qui ab uno puncto plani ſubjecti circumcirca effici poſſunt, æquales eſſe quatuor rectis angulis planis, ſi verò prædicti anguli minores quatuor rectis fuerint, neceſſariò hiatum, & ſpatium aliquod relinqui debere ab iiſdem angulis non repletum.

Paritèr notum eſt, angulos ſolidos, qui ab uno puncto ſpatii trinam dimenſionem habentis undique effici poſſunt, æquales eſſe octo angulis rectis ſolidis, à qua ſumma ſi defecerint, procul dubio hiatus, & ſpatia aliqua inania, trinam dimenſionem habentia, remanere debent.

PROPOSITIO CCLXII.

Quænam figuræ plana & ſolida ſuis angulis ſpatium implere poſſint.

Hinc deducitur, quòd ſi concurrant apices angulorum plurimum figurarum planarum ad unum punctum plani ſubjecti, illæ ſpatium omninò complebunt, quotieſcunque æquales quatuor angulis rectis fuerint, ſin minùs aut penetratio in exceſſu, aut interſtitia inania in defectu relinquere debent. Quia verò figurarum planarum aliæ regulares ſunt, ſcilicèt æquiangulæ, & æquilateræ, aliæ irregulares, conſtat ex Theone, Pappo, Maurolico, & aliis, ſex angulos regularium triangulorum ad unum punctum plani ſubjecti concurrentes ſpatium implere, eò quòd ſummam quatuor rectorum adæquant, ſic etiam apices quatuor angulorum quadratarum figurarum ad unum punctum ejuſdem plani concurrentes ſpatium complent, non ſecùs apices trium angulorum hexagonalium figurarum, paritèr ſpatium adimplent, & nullæ aliæ; figurarum verò irregularium anguli ad unum punctum ſpatii plani concurrentes, qui ſpatium complere poſſunt propemodum infinitæ ſunt, ſcilicèt omnes illæ, quorum anguli convenientes ſummam quatuor rectorum æquant.

Eaſdem proprietates habent anguli ſolidi, qui in uno plano ſuis faciebus adaptari poſſunt, ut ſunt priſmata rectangula, & nonnulla

Digitized by Google

la alia, quorum baſes, aut ſunt poligona regularia, aut non, & quando anguli baſium, ad unum punctum plani ſubjecti concurrentes, ſpatium prædictum planum complent, etiam ſuperficies planæ laterales in communi latere erecto conveniunt, & tunc componunt, veluti pavimentum, aut opus teſſellatum vel muſivum, itaque ſex priſmata rectangula triangularia, & æquilatera ad unum punctum plani ſubjecti adaptata, ſpatium omninò complent; ſic quoque quatuor priſmata quadrata, & non minùs tria priſmata hexagonalia, & nulla alia præter hæc, niſi baſes irregulares fuerint. De vacui neceſſitate

Si verò conſiderentur corpora, quæ regularia appellantur; patet, quod octo cubi ſuis angulis ad unum punctum convenientibus ſpatium complent, & nullæ aliæ figuræ, quæ regulares ſint, & ejuſdem generis id ipſum efficere poſſunt, hoc autem ingenioſiſſimè Maurolicus demonſtravit in ſuo Opuſculo nondùm edito de figuris ſpatium implentibus, qui præterea hallucinationem Ariſtotelis & Averrois patefecit, non enim duodecim anguli pyramidum ſpatium implere poſſunt, ſed oportet ut octo anguli pyramidum ſex angulis octahedrorum aptè uniantur ad unum punctum, ut ſpatium omninò expleant, & nullæ aliæ figuræ præter jam dictas.

His præmiſſis, conſiderari debent motus earundem figurarum, & ſymptomata, quæ in earum agitatione contingunt.

PROPOSITIO CCLXIII.

Enumerantur figuræ ſolidæ, quæ intra alias agitatæ ſpatium implere, aut non implere poſſunt.

Et primò facilè conſtat, quod priſmata & Cylindri moveri poſſunt motu directo axi æquidiſtanti intra cavitatem alterius corporis abſque perturbatione figuræ ambientis corporis, ut gladius intra vaginam extrahi & immitti poteſt; unde patet, quod in tali motu ſpatia inania non admittuntur.

Præterea ſphæræ, coni, conoides, & cæteræ regulares figuræ curvæ, motu vertiginis circa proprium axem rotari poſſunt, abſque perturbatione figuræ ambientis corporis, & proindè abſque vacui admixtione.

At figuræ polihedræ non priſmaticæ directè moveri non poſſunt abſque perturbatione figuræ, ſituationis, & diſpoſitionis ambientium corporum; & propterea neceſſe eſt ut non permaneat illa

De vacui neceſſitate.

conſtipata unio ſolidorum angulorum, quæ neceſſaria eſt ad ſpatium omninò replendum.

Priſmata, cylindri, ſphæræ, coni, & nonnullæ aliæ transferri tranſversè motu directo & inclinato ad axim non poſſunt, niſi figura, quam anguli ſolidi corporum ambientium repletam, & conſtipatam conſtituebant omninò perturbetur, admiſceaturque non nihil vacui.

Præterea figuræ polihedræ circa aliquam lineam tanquam axim circumduci nequeunt, niſi perturbetur diſpoſitio conſtipata corporum ambientium, ut in pavimento non poteſt unum laterculum rotari, niſi ambientis laterculi ſitum & ordinem conſtipatum, mutando ſpatia inania, admittant. Alia ſymptomata omittuntur, cùm hæc tantummodò in caſu noſtro ſufficiant.

Poſtea in iis motibus, in quibus inania ſpatia creari debent, videndum reſtat, an poſſint, & quomodo tanta celeritate prædicta inania ſpatia repleri, ut nunquam vacuum admittant.

PROPOSITIO CCLXIV.

Primò, ſi duæ ſuperficies planæ duorum corporum inflexibilium ſeſe tangant, & poſtea ſeparari debeant, aut illo motu, quo plana ſemper ad invicem æquidiſtant, aut angularitèr inclinentur, neceſſariò vacuum admitti debet.

TAB. XIV. Fig: 8.

Sint duæ laminæ omninò duræ, & inflexibiles ABC, & FEH, quæ ſuis planis ſuperficiebus ADC & GEH ſe mutuo tangant: ajo, quod ſi ſuprema lamina ſublevetur, aut flectendo angularitèr, aut transferendo ſursùm ſuperficiem GEH motu ſibi ipſi æquidiſtanti, neceſſariò vacuum admitti debet; quia ob rigidam inflexibilemque duritiem corporum ABC & FEH ſuperficies ADC & GEH ſemper eandem directam planitiem retinent, ſivè quieſcant, ſivè moveantur, ergo in actu ſeparationis fieri non poteſt, ut pars plani GEH divellatur, ſepareturque à ſubjecto plano perſeverante contactu reliquæ partis, aliàs duo plana haberent ſegmentum commune, quod eſt impoſſibile. Hinc ſequitur, quod divulſio & ſeparatio planarum ſuperficierum ADC & GEH fieri debeat non ſucceſſivè, & in tempore, una pars poſt aliam, ſed tota ſimùl in unico inſtanti, ita ut omnes partes ſupremæ ſuperficiei ſimul divelli ſepararique debeant ab omnibus partibus ſuperficiei infimæ; quaproptèr neceſſe eſt, ut in illo unico inſtanti ſeparationis creetur ſpatium interceptum cujus

Digitized by Google

jus figura, aut parallelepipeda erit, (ſi ſuperficierum ſeparatio fiat motu perpendiculari ad eaſdem, ſcilicèt ſi planum ſupremum ſemper ſibi ipſi æquidiſtando feratur) vel figuræ priſmatis triangularis (ſi motus circularis ſit circa axim firmum, quieſcentemque AG;) hoc verò ſpatium ſi repleri debet à corpore ſolido vel fluido, quod ambiat prædicta corpora, neceſsè eſt ut inſinuetur intra prædictum hiatum motu ſucceſſivo, qui quantacumque celeritare fieri fingatur, ſemper exigit tempus, nunquam verò in inſtanti fiet, & proindè ſaltem per aliquod exiguum tempus internæ partes prædictæ cavitatis in inſtanti creatæ, remanebunt prorsùs inanes, quapropter ibidem verè vacuum admitti debet. De vacui neceſſitate.

Si poſtea conſideretur ejuſdem ſpatii vacui figura, dum fit motus ſeparationis, procul dubio continentèr creſcit, aut altitudinem, aut angulum DAH ampliando, ergo in qualibet particula temporis, in quo motus tabularum fit, creatur nova & major figura vacua, & ideò in quolibet minimo tempore debet inſinuari nova materia fluida vel dura, ut replere valeat prædictum ſpatium, quæ materia, ſi componitur ex partibus quantis & duris, videtur impoſſibile accommodari poſſe, ut præcisè impleat prædicta ſpatia creſcentia, & varias figuras habentia.

PROPOSITIO CCLXV.

In ſeparatione corporum durorum contiguorum vel continuorum, licèt aër intercipiatur, & rareſiat, vacuum evitari non poteſt.

Si quis verò recurrat ad poroſitates tabularum aëre repletas, vel per quas materia fluida penetrando præſtò accurrere poſſit ad replendum vacuum creatum in inſtanti; refelli poteſt ex eò, quòd tabulæ non ubique & universè perforatæ ſunt, alias nullam denſitatem haberent, & proindè neceſsè eſt, ut habeant aliqua interſtitia ſolida non poroſa, quæ neceſſariò quanta erunt, inter quæ interſtitia ſpatia relicta inania in inſtanti ſeparationis, non poſſunt repleri, niſi in tempore, quia fluidum accurrens motu locali ſucceſſivo ſpatium quantum pertranſire debet, ergo neceſsè eſt, ut ſaltem per aliquod tempus inane remaneat.

Et licèt Adverſarii in gratis aſſumpta hypotheſi perſiſtant,

Digitized by Google

De vacui neceſſitate.

dicendo, quod ſemper inter duo corpora ſe tangentia fluidum intercedit, ſaltem admittere debent, quod inter duas vitri portiones, quæ unitæ, & unum continuum componere ajunt, antequam diffringantur ſcindanturque, neque aër, neque æther intercipiatur; & in tali caſu ratio ſuperiùs adducta evincit in vitri ſciſſura vacuum admitti debere. Poſtea capi non poteſt abſque novo corpore forinſecùs adveniente exiguam aëris particulam majus ſpatium occupare poſſe, ſe undique dilatando cum rareſit; & licet hoc interim admittatur, patet, quod prædicta ampliatio molis illius corporis, quod rareſit, ſine motu locali ſucceſſivò fieri non poſſit, transferuntur enim ejus partes ab exiguo & reſtricto loco ad ampliorem, ergo dilatatio illa rarefactionis neceſſariò in tempore peragi & abſolvi debet, at illud ſpatium inane in inſtanti creatum fuerat, ergo à temporanea aëris rarefactione, & dilatatione ſpatium illud vacuum repleri omninò non poteſt, & ideo vacuum procul dubio remanebit.

His declaratis, oſtendendum eſt neceſſariò vacuum diſperſum intra exiguas corporum particulas admitti debere.

Quia manifeſtum eſt, motum in rerum natura dari intra corpora fluida, ſi oſtenderimus motus aliquos fieri non poſſe abſque vacui intermixtione, erit profectò certum vacuum admitti debere.

PROPOSITIO CCLXVI.

In diſciſſione corporis flexibilis, dum partes tractione ſeparantur, neceſſariò vacuum intercipitur.

Et primò conſideremus motum, quo divelluntur, ſcinduntur, & ſeparantur duo fragmenta ſaxi duriſſimi, ab aliqua valida percuſſione diffracti, vel à vi cunei, aut vectis exſciſſi, in iis duæ ſuperficies fragmentorum, quæ arctiſſimè connexæ & unitæ erant, licèt in inſtanti videantur ab invicem ſeparari, tamen fatendum eſt in tempore breviſſimo diviſionem peragi; atque hoc contingere ex flexione, quam patiuntur prædicta fragmenta, licèt ſint marmorea, aut adamantina, ex qua inflexione fit ut prædicta fragmenta in actu diviſionis aliquantiſper incurventur, & ſic non tota ſimùl in inſtanti à ſubjecta ſuperficie divellatur, ſed ſucceſſivè una pars poſt aliam; ut ſi duæ laminæ marmoreæ uniantur duabus planis ſuperficiebus AB & CB, cum divellere planum CB aliqua potentia conatur, ſi CB flexibilis ſupponatur, patet quod disjuncta particula CD

TAB. XIV. Fig: 9.

ab

Digitized by Google

ab AM, adhùc reliqua tota ejus portio DB nectitur, tangitque portionem ſubjectam MB; poſtea, perſeverante violentia, divellitur ſecunda particula DE ab MN, perſeverante contactu in tota longitudine EB, deinde tertia particula EF ſolummodò ab NO ſegregatur, & ſic conſequentes reliquæ omnes particulæ una poſt aliam: Et hìc notandum eſt, quòd ſi in plano CB particulæ CD, DE, EF, non eſſent quantæ, ſed lineæ tranſverſales, aut puncta indiviſibilia, quæ conſequentèr divellerentur in ſingulis inſtantibus temporis, procul dubio planities CB degeneraret transformareturque in curvam ſuperficiem, quod profectò contingere non poſſet, niſi ſolida lamina CB conſtaret ex lineis tranſverſalibus, aut ex punctis actu inter ſe diviſis contiguiſque, eò quòd diverſimodè moveri & tranſponi debent ad hoc, ut perfectam curvitatem acquirere poſſint. At ſi lamina ex particulis quantis corporeis conſtaret, quarum quælibet omninò dura & inflexibilis fuiſſet, licèt poſt inflexionem curvitatis apparentiam ſenſibus repræſentaret, tamen figuram quandam polihedram ex pluribus planis CD, DE, EF, &c. compoſitam efficeret, & tunc, licèt prædictæ planitieculæ ſucceſſivo motu una poſt aliam à ſubjecto plano divellerentur, tamen unaquæque earum ob nativam ejus duritiem inflexibilem tota ſimùl & in inſtanti ſepararetur à ſubjecto plano. De vacui neceſſitate.

Cogitemus modò CB eſſe laminam, ſeu fragmentum, quod ex integro marmore AB diſrumpitur, licèt in actu divulſionis inflectatur lamina CB, tamen non acquirit perfectam curvitatem, quia non componitur ex punctis actu inter ſe diſcretis, & inæqualibus motibus agitatis, ſed conſtat ex partibus quantis, figuratis, omnino duris, & rigidis, ut oſtenſum eſt; ideoque in ejus inflexione acquiret figuram ex pluribus facieculis, & ex pluribus angulis ſolidis compoſitam, & ſic verum eſt, quòd integra diſtractio, & divulſio ſucceſſivè, & in tempore abſolvitur, at unaquæque ex illis facieculis inflexibilibus à ſubjecta lamina, cum qua unita & conglutinata erat, divelli debet, non in tempore, ſed in inſtanti, ut ex dictis deducitur; modò, quia ſpatiola illa vacua priſmatica triangularia, in inſtanti creata, nequeunt in inſtanti repleri, neque à ſolido, neque à fluido, ambiente corpore etiam rarefacto, quandoquidem motus, quo accurrere debent ad illud ſpatium replendum in inſtanti fieri non poteſt; ergo neceſſario vacuum in illis interſtitiis ſaltem per aliquod breve tempus admitti debet, & hoc ſufficit ad probandum

Prop. 261. euſqueCoroll.

Prop. 264.

Prop. 265.

dum,

De vacui necessitate.

dum, nedùm vacuum impoſſibile non eſſe, ſed neceſſariò requiri ad talem motum efficiendum.

PROPOSITIO CCLXVII.

In eadem ſciſſione non poteſt fluidum ambiens omninò creata ſpatia vacua replere.

Conſideremus poſtea materiam corpoream, quæ accurrere debet ad replendum illud ſpatium vacuum, quod continentèr augetur mutando figuram; hæc profecto materia, aut mollis, vel flexibilis, aut fluida ſit, oportet; & procul dubio non poterit quamlibet figuram acquirere, cùm non componatur ex punctis indiviſibilibus, ſed ex partibus quantis, duris, & figuratis, & ideo non poterit accommodari ad figuram vaſis, ſeu ſpatii de novo creati, ita ut omnino, & præcisè omnes ejus angulos repleat; finge enim apicem alicujus particulæ duræ fluidum componentis præcisè accommodari, replereque angulum ſpatii creati, poſtea ampliato pauliſpèr angulo ſpatii, oporteret, ut angulus ſolidus illius particulæ fluidæ obtuſior fieret, vel ibidem accurrere deberet angulus alterius particulæ aptus ad replendum augmentum prædictum angulare, quod aliundè cùm continentèr creſcere ampliarique ſupponatur, deberent accurrere apices particularum fluidum componentium, quæ haberent angulos ſolidos infinitis modis inter ſe inæquales & differentes, & hi poſtea undequaque accurrere deberent inſtantaneo motu ad replenda innumera ſpatiola de novo creata, quod profecto omnem humanum captum ſuperat.

PROPOSITIO CCLXVIII.

In motu fluidi intra fluidum vacua ſpatiola creantur per breve tempus perſeverantes.

Ex Coroll. Prop. 262.

Perpendamus deindè motum fluidi intra ei homogeneum fluidum, & quia, ut oſtenſum eſt, particulæ, primum fluidum componentes, non ſunt fluidæ, nec indiviſibiles, nec molles, aut flexibiles, cùm ſemper in unoquoque deveniendum ſit ad particulas quantas figuratas non molles, nec fluidas, quæ proindè omninò rigidæ & duræ eſſe debent certis ac determinatis figuris præditæ; imaginemur modò hujuſmodi duras particulas fluidum componentes ſic

coap

Digitized by Google

De vacui neceſſitate.

coaptari ac conſtipari, ut omninò ſpatium repleant, patet apices angulorum earundem ad unum punctum convenientes, dum in quiete conſiſtunt, præcisè octo angulos rectos ſolidos æquare, aliàs ſpatium omninò non implerent; qualemcunque poſtea figuram habere particulas duras fluidum componentes ſupponamus, ſi illæ omnibus variiſque motionibus agitentur, certum eſt, quod textura, ordo, & diſpoſitio conſtipata particularum fluidi perturbatur diſſolviturque, ut innumera ſpatiola vacua in inſtanti creentur. Prop. 263. Hoc profectò patet exemplo pavimenti ſpicati, ſivè texellati, ex laterculis, ſivè lapillis angularibus polygonis variè figuratis contextum; hi ſanè concinnè adaptati ſpatia lateralia omninò implent, quamdiù in quiete conſiſtunt, at ſi quis velit unum ſolummodò laterculum revoluere, aut directè horizontali motu transferre inter alia latercula, neceſsè eſt ut diſſolvat conſtipatam illam texturam ambientium laterculorum, quæ contorqueri, & è ſuis locis expelli debent diverſis & contrariis revolutionibus, & tunc eſt prorsùs impoſſibile, ut anguli ſolidi ad unum punctum convenientes æquales ſint, ſicuti priùs octo angulis rectis ſolidis, ſed neceſsè eſt, ut plura interſtitia inania, ſeù à laterculis non occupata remaneant. Idem prorsùs in particulis fluidum componentibus eventurum eſſe manifeſtum eſt. His poſitis, quia, ut antea inſinuavimus, eſt impoſſibile, ut aliud corpus fluidum accurrere poſſit ad replenda prædicta ſpatia vacua, quæ creantur in inſtanti, dum motus aut diſgregatio fluidi, quod conatur ſpatia illa replere, fieri debeat, in tempore; igitur eſt impoſſibile, ut ſubito ſpatia prædicta repleantur. Præterea figuræ ſolidæ & duræ particularum ejuſdem fluidi accurrentis ineptæ ſunt ad replenda præcicè ſpatiola vacua infinitarum figurarum, quæ in motu partium prædicti fluidi creantur, igitur ſi una, vel plures partes fluidi intra alias moveri debeant (ut certum eſt moveri) neceſſario vacuitates aliquæ, ſaltem per aliquod breve tempus, admitti debent.

Sed dicent Carteſiani, corpora omnia dura & fluida facilè permeari à ſubſtantia quadam ſummè rara, tenui, & penetranti, quæ æther appellatur, hæc nedùm poroſitates omnium conſiſtentium corporum occupat, ſed præſto accurrere poſſe ajunt ad replendas quaſcunque vacuitates.

Digitized by Google

De vacui neceſſitate.

PROPOSITIO CCLXIX.

Admiſſa ſubſtantia atherea ſubtiliſſima & penetrantiſſima, non poſſet ipſa, vel quodlibet aliud corpus, moveri abſque vacui interpoſitione.

Concedendum eſt primò, illam ſubſtantiam ætheream fluidum quoque corpus eſſe, & ideo componi quoque debere ex ſuis minimis particulis non fluidis, ſed duris, quantis, & figuratis, quæ in tempore velint, nolint, accurrere debent ad replenda ſpatia illa vacua in inſtanti creata; & prætereà ob figuras ſolidas non poſſunt omninò replere inanitates illas, ut priùs dictum eſt.

Secundò, omiſſo motu partium aquæ, vel aëris, loquamur de motu partium ejuſdem fluidi ætherei, oſtendetur, ut priùs ad motiones varias particularum ætheris neceſſariò vacuitates in eorum motu oriri debere, cùm non minùs ætheris particulæ, ex quibus primùm componitur, quantæ, figuratæ, & duræ ſint.

Ex Coroll. Prop. 261.

Poſſumus ergo ex his omnibus non ineptè concludere, quod ex eò, quòd datur motus, admitti quoque debeat vacuum diſſeminatum intra particulas componentes corpora conſiſtentia, & fluida, ſaltem tunc temporis, cùm motus efficitur.

PROPOSITIO CCLXX.

Etiam corpora quieſcentia intra eorum poroſitates innumera ſpatiola vacua admittere debere.

Quia ſi non repugnat, immò neceſſarium eſt, vacua ſpatiola admitti debere, tunc temporis, cùm motis efficitur, quid vetat eadem vacua diutiùs perſeverare extincto motu, dum fluidum omninò quieſcit? hoc profectò in fluido omnium rariſſimo & ſubtiliſſimo, qualis eſt ſubſtantia ætherea, affirmari debere videtur planè neceſſarium, & conſequentèr in aliis corporibus à prædicto æthere repletis: nam cùm ejus minimæ particulæ ſint quantæ, duræ, & variis figuris præditæ, videtur impoſſibile, ut exacta unione ad invicem conſtipari ſemper & ubique queant, ut prorsùs ſpatium compleant, cùm cuſpides earum ad unum punctum convenientes ſummam octo ſolidorum angulorum rectorum nunquam, vel raro complere poſſe videantur; veluti acervus & cumulus are-

næ,

Digitized by Google

næ, aut tritici concipi non poteſt abſque eò, quòd ſpatiola innumera inter grana prædicta intercipiantur, quæ ſpatiola augeri & reſtringi poſſe experientia conſtat, quatenùs ſuccuſſo modio meliùs & ſtrictiùs granula accommodari poſſunt. Et licèt gratis concedatur alicubi partes ætheris omninò ſpatium implere, ſaltem poſt ejus agitationem & commotionem vacua ſpatiola creari debere conſtat, ut dictum eſt; cùmque eadem partium diſpoſitio perſeverare poſſit in ſubſequenti quiete ejuſdem fluidi ætherei, perſeverabunt quoque poroſitates illæ vacuæ.

De vacui neceſſitate.

Hujuſmodi porrò vacua ſpatiola intra corpora mundana diſperſa & diſſeminata præclarum uſum habent in natura, non minùs ac pori, qui in Plantis & Animalibus reperiuntur; ſicuti enim per eos effluere & penetrare poſſunt exhalationes igneæ, ſucci, & alia corpuſcula, à quibus vivificantur, nutriuntur, & creſcunt, ita per inanes mundanorum corporum poroſitates effluvia ignea, lucida, & alia innumera penetrando rerum naturalis ordo & periodus conſervatur. Præterea ex vacuis prædictis diſſeminatis habetur facilis & perceptibilis modus quomodo corpora fluida, mollia, & flexibilia fluere, cedere, & flecti poſſint, & quomodo ſecari, dividi, condenſari, & rarefieri queant, ſine quibus hæ omnes operationes nullo modo percipi & explicari poſſint.

Ex his omnibus concludere licet, nedùm extra mundum ſenſibilem ſpatium vacuum admitti debere, ut ſupra oſtenſum eſt, ſed etiam intra corpora diſſeminata ſpatiola omninò vacua neceſſariò ponenda eſſe, ut propoſitum fuerat.

Quare inter fluida ſola aquea corpora cùm congelantur ingenti vi augeantur mole rationem reddere.

CAPUT XIII.

CAP. XIII

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

Ex doctrina ſuperiùs tradita, coronidis loco, tentabimus rationem reddere problematis admirabilis; quare ſola aqua, & cætera fluida aquæ naturam participantia, ut ſunt vinum, humores animalium, & plantarum, ab intenſo frigore nedùm non conſtringuntur, & ad minus ſpatium rediguntur, ut contingit in reliquis corporibus duris, mollibus & fluidis; ſed præterea augentur mole amplianturque, ſcilicèt rareſiunt, & hoc fit ingenti vi. Cùm ex vulgi loquendi uſu denſitas à duritie non diſtinguatur, & fluida cor-

Digitized by Google

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

corpora cenſeantur rariora eſſe corporibus denſis & duris, facilè ſuadentur nonnulli quotieſcunque corpus fluidum, ut aqua induratur, & glaciei conſiſtentiam acquirit; à vi frigoris, condenſatam fuiſſe, non verò rarefactam; quia verò inter rarefactionem & condenſationem hoc diſcriminis intercedit, ut in illa parva materia ſeu ſubſtantia corporea grande ſpatium occupet, cum in hac è contra copioſior ſubſtantia corporea minus ſpatium, & magis reſtrictum expleat; cùmque evidentiſſimè corpora omnia tum dura, cum fluida ab actione, & vi caloris, & ignis rarefiant, & majorem fluiditatem acquirant, & è contra à frigiditate condenſentur indurenturque, videtur illis omninò impoſſibile ut maxima & intenſiſſima actio frigiditatis, quæ eſt congelatio eam paſſionem producere debeat, quæ propria caliditatis eſt, & propterea negant aquam glaciatam rarefactam eſſe debere.

PROPOSITIO CCLXXI.

Experientia conſtat fluida aquæ naturam participantia ab intenſo frigore in actu congelationis ingenti vi rarefieri.

Sed prædicti ratiocinii fallaciam Galileus olim detexit.

Nam glacies ſuper aquam fluidam innatat, ergo minùs gravis eſt ipſa aqua fluida, proindeque rarior ipſa aqua erit, quod ex principiis Archimedis evidentèr deducitur.

Poſtea in Academia Experimentali Medicea innumeris experimentis evicimus glaciem ampliùs ſpatium occupare, quàm aqua fluida, quæ omnia legi poſſunt in predicto Libro Experimentorum à fol. 127. uſque ad fol. 165, ubi habetur progreſſus congelationis aquæ communis, tum à frigore artificiali nivis producto, cùm à frigido naturali aëris; & in artificiali congelatione ſemper verum eſt, quod in principio immerſionis vaſis vitrei ABD intra nivem RSTV ſale aſperſam, primo aqua à puncto E, ſcilicèt à gradu 142. brevi ſaltu trium ferè graduum elevatur uſque ad F, & hìc licèt videatur augeri, & rarefieri moles aquæ ipſius vaſis, nihilominùs ego animadverti, & docui hoc contingere à reſtrictione ejuſdem vitrei vaſis; poſtea à puncto F continuato motu moles aquæ decreſcit condenſaturque, quouſque deprimatur ad punctum G graduum 120, & hìc pauliſper videtur quieſcere, poſtea denuò moles aquæ fluidæ augeri incipit, ſublevaturque ab infimo ſigno G, uſque ad punctum H, ſcilicèt uſque ad gradum 130, & paulò poſt vehementiſſimum ſaltum aqua efficit uſque ad gradum 166. in I, & tunc præcisè obtenebratur veluti nebula aqua in vaſe AB conten-

TAB. XIV. Fig: 10.

De Vi percuſſ. c. 31. prop. 105.

Digitized by Google

tenta, & in glaciem vertitur, eodem illo exiguo & imperceptibili tempore, quo velociſſimus aquæ ſaltus efficitur; præterea dum majorem duritiem glacies acquirit, & aliquæ partes fluidæ propè colli extremitatem AC gelantur, proſequitur fluxus aquæ ſupra ſignum I verſus D, ibidemque profluit egrediturque aqua extra vas; ex qua hiſtoria (relictis innumeris aliis experimentis) evidentiſſimè conſtat, aquam in actu congelationis rarefieri, ſcilicet expandi, & ad ſpatium amplius redigi, idemque obſervatur in aquis ſtillatitiis; thermalibus, in vino, in aceto, in limonum acredine, & in ſpiritu vitrioli; & ſolummodò aër, ſpiritus vini, olea, & hydrargyrum ab hac communi lege eximuntur, quæ ab intenſiori gradu frigoris ſemper magis mole imminuuntur ſtringunturque, licèt oleum aliquo pacto conſiſtentiam ſoliditatemque acquirat, cum aër, ſpiritus vini, & hydrargyrum ſemper fluida remaneant. Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

Quòd verò vis, qua aqua dilatatur, in actu congelationis ſit propemodum immenſa, conſtat ex experimentis ibidem traditis, vaſa enim vitrea undique clauſa in actu congelationis aquæ incluſæ diffringuntur, & vaſa ærea paritèr clauſa, licèt ejus parietes craſſitiem ſemidigiti auricularis habeant, nihilominùs etiam diſcinduntur diffringunturque, quod quidem à vi & energia cunei compreſſi à vaſto pondere præſtari minimè poſſet.

Ex recentioribus aliqui tentarunt cauſam rarefactionis glaciei reddere; primò ex principiis Gaſſendi, qui expreſsè negat frigiditatem eſſe meram caloris privationem: ſed ſicuti in natura dantur corpuſcula ignea caliditatem producentia, ſic quoque dari corpuſcula aliqua tetraedica, quæ frigorifica, ſive alinitralia à Gaſſendo appellantur; hæc dum intra aquam inſinuantur, molis amplitudinem, connexionem, & duritiem creare putant, unà cum ingenti frigiditate, & hanc eſſe cauſam rarefactionis, ſeù ampliationis, quam aqua glaciata acquirit.

PROPOSITIO CCLXXII.

Rarefactio, & augmentum molis aquæ glaciatæ, non efficitur à miſtione & interpoſitione corpuſculorum frigiditatem creantium.

Sed hoc duplici modo redargui mihi poſſe videtur; primò, quia ſalia prædicta aquæ admixta pondus & gravitatem ejus au-

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

augere aliquo pacto deberent, quod quidem experientiæ repugnat, cùm cyathus aquæ fluidæ unius libræ v. g. poſt ejus congelationem ad exactiſſimam trutinam examinatus, nè minimum quidem novum pondus acquirat. His adde, quòd non parva moles ſalis requiritur ad congelandam eandem aqueam maſſam, tantopere ampliatam, quia deberet ſal per univerſas aquæ particulas diſpergi, ut prædictam unionem condenſationemque univerſalem crearet: cumque ſalia ex ſui natura graviora ſint ipſa aqua, *igitur* valdè augeri deberet pondus in aqua glaciata; nec valet effugium, quòd particulæ illæ ſalinæ ſint volatiles, nam ex obſervationibus in Academia Experimentali Medicea factis conſtat ſal volatile non differre ſubſtantia, conſiſtentia, & figura à ſale fixo ejuſdem generis.

Præterea ſi aqua in glaciem verſa mole augetur, quia intra ejus ſubſtantiam inſinuantur miſcenturque corpora frigorifica, *vel ſalina*, profectò omnia corpora fluida ab eodem gradu frigiditatis æquè augeri mole, & ampliari deberent, ac aqua glaciata; cùm ex hypotheſi nulla alia de cauſa corpora frigida reddantur niſi quia replentur, & imprægnantur ab illis corpuſculis, ſive ſalibus frigorificis, ſed hoc eſt falſum, nam aër, ſpiritus vini, oleum, & hydrargyrum licèt eidem boreali vento exponatur, non augentur mole, imò multò magis condenſantur imminuunturque, & ſi præterea intenſiori gradu frigoris afficiantur, quàm ſit ille, qui aquam glaciare valet, perſeverat nihilominùs in illis fluiditas, & continentèr magis ac magis mole imminuuntur, ſcilicèt ſemper minus ac minus ſpatium occupant, igitur rarefactio, & augmentum molis glaciei non efficitur ab aſperſione, & miſtione corpuſculorum, & ſalium frigorificorum, ſed ab alia longè diverſa cauſa phenomenon hoc dependet.

Hoc Gaſſendus indicaſſe videtur, cùm ait, in glacie non paucas aëris particulas commiſceri, propterea quòd videmus congelationem aquæ initium habere in ejus ſummitate, quæ aërem contingit, & hinc poſtea inferiùs propagari versùs fundum; & hinc ait pendere, quòd glacies ſuper aquam innatat, cùm ſit aëre imprægnata; à quo poſtea veriſimile eſt perſuaſum fuiſſe ampliari poſſe molem aquæ glaciatæ, & hoc conjicitur ex ejus verbis, dum ait, *cùm verum ſit aquam calefactam refrigeſcendo citiùs fortiùſque conglaciare, quam frigidam, ecquam aliam putemus cauſam, quàm quia facta*

ma-

Digitized by Google

majore quandam partium aquæ laxitate, ipſe aër faciliùs ſub ingreditur, & vehementiùs ſtringit particulas aquæ, quibus commiſcetur? Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

Ex quibus Gaſſendi verbis elicitur, quòd ab aëre de foris advenientein actu congelationis aqua infletur & rarefiat.

PROPOSITIO CCLXXIII.

Nec pariter augetur aquæ moles à novo aëre de foris adveniente in actu congelationis ejus, neque à directione & tenſione anguillularum aquæ.

Si hoc verum eſſet, cùm omninò prohibetur aëris ingreſſus intra aquam, non deberet in actu congelationis rarefieri & ampliari ejus moles, ut cùm vas plumbeum, vel aureum aqua plenum, & undique clauſum aëri frigidiſſimo exponitur, vel intra nivem ſali admixtam demergitur, omninò à metalli conſiſtentia prohiberetur impedireturque ingreſſus aëris intra aquam, quapropter tunc non deberet aqua in actu congelationis rarefieri & ampliari mole, quod tamen experientiæ repugnat; evidentiſſimè enim ampulla illa plumbea, vel aurea, ſua mollitie, cedendo expanſioni internæ glaciei, inflatur efficiturque ſphæra majoris diametri. Præterea proximè ante aquæ congelationem è profundiori aqua vaſis aſcendunt aërea grana, non ab extrinſeco aëre intra ejuſdem vaſis aquam demergi granula illa conſpiciuntur; non igitur à novo aëre ſubingrediente & penetrante aquæ ſubſtantiam rarefieri inflarique poteſt aqua glacialis.

Nec rarefit ob directionem anguillularum aquam componentium, ut putat Carteſius: hæc enim ſententia improbabilis eſſe videtur; primò, ob poſitionis abſurditatem, non enim poteſt aqua componi ex anguillulis illis, ut ſuperiùs inſinuavimus; Inſuper ſenſu conſtat in glacie innumera granula aërea de novo apparere, quæ priùs inconſpicua erant; quapropter non à directione & tenſione anguillularum, ſed ab illo aëre, vel ab alia concomitante cauſa aquam inflari & rarefieri debere fatendum eſt. Prop. 155.

Modò animadvertendum eſt pro ſolutione hujus problematis, quòd in aqua fluida innumeræ aëris particulæ admixtæ & diſſeminatæ perpetuò reperiuntur; ſivè hoc contingat ex eo, quod aqua aëri contermina in varia ejus agitatione aëris aliquas particulas intercipit retinetque intra ſe ipſam; vel quia ex ſubjecta terra unà Intra aquæ ſubſtantiam innumeræ aëris particulæ commixtæ reperiuntur.

cum

Digitized by Google

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

cum exhalationibus igneis per ejus poros expirantes transferuntur insinuanturque intra aqueam maſſam innumeræ ejuſdem aëris particulæ, quæ ſi grandiorem molem conſtituunt, multis nimirum particulis ſimul aggregatis, tunc globulos, ſivè ampullas aliquas aëreas componunt, quæ è fundo aquæ continuato motu ad ſupremum ejus confinium feruntur; & hoc paſſim obſervatur in littore Maris, iis in locis, ubi ſolum eſt lutoſum, præſertim æſtate, exiſtente Mari tranquillo, apparet enim ſeries plurium ampullularum è fundo aſcendere variis in locis; ſed qualiſcunque ſit cauſa hujus admiſtionis, evidentiſſimum eſt ingentem copiam aërearum particularum in ipſa aqua reperiri, licèt viſu non percipiantur; quod confirmari poteſt pulcherrimo Inſtrumento Torricelliano, in quo vacuum mediante aqua efficitur, nam dum aqua deſcendit ad ſolitam depreſſionem 17. cubitorum proximè, tunc videmus ab aqua tamtam copiam ampullarum aërearum egredi, ut repræſentet ebullitionem, quam efficere ſolet fervor ignis in eadem aqua; & hoc pendet ex eo, quòd particulæ minimæ aëris ibidem, non ut priùs, comprimuntur ab ingenti pondere aëreæ regionis, *ſed ſolummodò* ab exigua gravitate aquæ incumbentis, quod perſuadetur ex eo, quòd profundiora granula aëris, quæ ob parvitatem ferè inconſpicua erant, quò magis ad ſummitatem aquæ accedunt, eò magis ampliantur inflantur, grandioreſque ampullas conſtituunt, quarum aliquæ nucis magnitudinem æquant, prout magis vis elaſtica aëris libertatem nacta ampliare dilatareque eaſdem ampullas poteſt. Certiſſimum ergo eſt intra aquam contineri innumeras aëris particulas ſenſui non manifeſtas, aliquando magis, aliquando minùs copioſas; nec mirum eſt, aërem levem intra gravius fluidum retineri poſſe, cùm novum non ſit ob molis minutiem corpuſcula varia, tum graviſſima, cum leviſſima intra aquam retineri, & quieſcere poſſe, ut ſuperius inſinuatum eſt.

Inſuper ſenſu conſtat, quòd in glacie innumeræ ampullæ aëre refertæ ſparſim reperiuntur, ut plurimùm ſphæricæ, ſi parvulæ fuerint, conformantur, at ſi grandiores fuerint, oblongæ ſunt, & multoties ſeriem plurimum fiſtularum repræſentant, quæ aliquando medietatem ſpatii totius glaciei adæquant; ut verò conſtaret an prædictæ ampullæ glaciei eſſent vacuæ, vel aëre plenæ, ejuſdem glaciei fruſtum intra aquam fluidam demerſi, poſtea ſtylo ferreo acuto diligentèr ejus cruſtam ſolidam perforavi uſque ad ampullas,

&

Digitized by Google

& tunc, remoto ſtylo, egrediebatur ab illo ſpatio ampulla corporea aërea, quæ in tranſitu per aquam fluidam ſuum ſpatium ſphæricum occupabat, quouſque ad aëris confinium perducta ibidem difflaret, & cum eo commiſceretur.

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

PROPOSITIO CCLXXIV.

Minima particula aquam componentes minores ſunt particulis aërem componentibus.

Hoc plurima experimenta perſuadent; videmus enim, quod aquæ particulæ per vaſis fictilis, aut lignei poroſitates exudare & egredi poſſunt, per quas aër tranſire nequit, ſic paritèr in burſa coriacea aqua per ejus poroſitates, licèt motu tardo, permeare poteſt, cum aër ibidem contentus, licèt ingenti vi comprimatur, egredi non poſſit; erunt igitur particulæ aëreæ grandiores, quàm aqueæ particulæ, cùm per prædicta foraminula pertranſire nequeant, licèt poſtea aëris partes, utpote ipſa aqua rariores, contineant intra ſeipſas ingentia ſpatia vacua ſi comparentur cum ſua mole denſa & plena; unde ſupra conjecimus, particulas aëris eſſe veluti ſpiras, vel involucra ex ſubtiliſſimis laminis contortis involutiſque efformatas; è contra aquæ minimas particulas habere figuram plenam, & ſolidam, vel octaedram, vel alterius figuræ ad rotunditatem accedentis, quæ tamen habent exiguam lanuginem eas ambientem, ut hactenùs inſinuavimus.

Hinc deducitur non eſſe impoſſibile, nec à veritate omninò alienum, ut particulæ minimæ aquæ tam minutæ ſint, ut poſſint intra vacuas capacitates aërearum particularum, ſcilicèt intra tubulos illos contineri; & ideò ab aliqua vi poſſint ibidem inſinuari, quare ut poſſibilis hujuſmodi hypotheſis admitti poſſe videtur.

Poſſibile eſt, minimas aquæ particulas intra vacuos tubilos aërem componentium inſinuari poſſe.

Ad hæc ſupponendum quoque eſt aëris involucra, vel ſpiras non componi ex laminulis graciliſſimis omninò lævibus explanatiſque, ut ſpeculum, ſed habere villos aliquos non diſſimiles iis, quos in extima ſuperficie particularum aquæ reperiri diximus, hujuſmodi verò villi non eſt impoſſibile, ut in interna ampla cavitate cylindrulorum, vel ſpirarum, ramos protendant, ita ut internè habeant veluti capillitium, compoſitum ex villis flexibilibus & reſilientibus, ad modum machinæ, ejuſdem naturæ ac eſt tota aëris ſubſtantia, & non minus quam habet aquæ capillitium, ſed oportet ut villi interni aëreorum involucrorum facilè poſſint à calido mol-

Digitized by Google

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

leſcere, ut omninò flectantur, & rigiditatem amittant, & è contra à frigido, ſeù à defectu caliditatis rigiditatem & tenſionem ejus naturalem reaſſumant & acquirant; cujus rei non deſunt exempla in natura; videmus enim ceram, metalla, & innumera alia concreta, quæ à caliditate, ſcilicèt ab incurſu igniculorum, mollia, cedentia, & flexilia redduntur; è contra, diſcedente caliditate, ſponte ſua priſtinam duritiem, tenſionemque acquirunt: non igitur erit impoſſibile, ut ejuſdem naturæ ſint villi, qui intra tubulorum aëreorum capacitatem diramantur protenduntùrque.

PROPOSITIO CCLXXV.

His præmiſſis, inquirenda eſt ratio & cauſa, quare aqua in actu congelationis rareſit, ampliorem que molem acquirit.

Evidentiſſimum eſt, quod in actu congelationis exurgunt de novo intra aquæ ſubſtantiam innumeræ ampullæ aëre plenæ, quæ prius non apparebant: hæ procul dubio non adveniunt de foris, ſed originem & ortum habere videntur in ipſamet aqua, ut dictum eſt: & quia ridiculum eſt, à frigore intra glaciem de novo aërem gigni, fatendum eſt, aëris innumeras particulas ita commiſceri aquæ fluidæ, ut omninò lateant, eo modo quo particulæ terreæ urinæ admiſtæ, vel metallicæ in aquis corroſivis diſperſæ, prorsùs inconſpicuæ ſunt, ut tranſpicuitatem liquorum non perturbent. Sed licèt hoc facilè concedi poſſit, nihilominùs remanet præcipua, & maxima difficultas, quomodo, & qua diſpoſitione intra aquam collocari ſituarique poſſint aëreæ particulæ, ut poſtmodum in actu congelationis extenſionem & inflationem ipſius aquæ efficere poſſit.

Prop. 173.

Huic difficultati occurri mihi poſſe videtur, expendendo figuras & moles particularum aëris & aquæ: quia, ut ſupra innuimus, aëris particulæ compoſitæ videntur ex laminulis tenuiſſimis ramoſis & villoſis, ſpiralitèr contortis, quæ proinde grande ſpatium vacuum intra ſe comprehendant; è contra, particulæ aquæ minutiores eſſe videntur, ut nimirum poſſint ingredi inſinuarique intra inanes cavitates tubulorum aëreorum, propterea cavitates aërearum particularum infra aquam fluidam exiſtentium facilè repleri poſſunt à minutioribus aqueis particulis, & ſic aqua communis fluida in ſtatu ejus naturali quid ſimile foret tumulo tritici, intra quem plures tubi arundinei eodem tritico pleni continerentur: & hìc

con-

conſtat, quod amplitudo & moles prædicti cumuli componeretur ex ſubſtantia corporea granulorum, & ſolidarum partium eorundem tubulorum. Fingamus modò ab aliqua virtute expelli à cavitatibus tubulorum triticum, quod in ipſis continebatur, ut nimirùm tubuli omnes vacui omninò remaneant; nonne ſequitur neceſſariò ampliatio molis totius cumuli; non quidem à dilatatione facta ab ipſis arundinibus, ſed ex eo, quod grana frumenti expulſa ſpatium ſibi æquale intra triticum occupare debent, & ſic tota maſſa conſtans ex iiſdem granulis frumenti corporeis, & ex ſpatiis vacuis in arundinibus relictis, procul dubio majus ſpatium occupare deberet, quàm priùs, & proindè ampliaretur moles totius aggregati, & rareſieri videretur. Non ſecùs in aqua pura fluida ſpiræ vel tubuli aërei, qui priùs à particulis aquæ replebantur, ſi poſtea ab aliqua neceſſitate exinanirentur, expulſa nimirùm aqua, quæ ibidem coërcebatur, profectò percipimus molem totius aquæ ampliari augerique debere, propterea quod inſurgerent denuo tot ſpatiola vacua, quot ſunt ſpiræ, vel tubuli aërei, & hæc unà cum ſolidis particulis aquæ amplius ſpatium requirerent, & ideò moles aquea aucta & rarefacta videretur. Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

Eò igitur difficultas redacta eſt, ut oſtendamus in actu congelationis aquæ hujuſmodi operationem fieri poſſe, & indagemus modum, neceſſitatem, & vim motivam hujus operationis.

Et primò duplici modo inſinuari mihi poſſe videntur aquæ particulæ intra cavitates ſpirarum, ſivè tubulorum aëris, aut à violentia externa, aut ſponte ſua; utroque modo fieri poſſe non videtur improbabile; certum enim eſt, ignis particulas ſeù exhalationes perpetuo diſcurrere, fluereque per omnia corpora tàm denſa, quàm fluida, igitur quò major erit copia diſcurrentium igniculorum, eò magis corpora inertia, ut ſunt aquæ particulæ intra aquam æquilibratæ, agitari impellique poſſunt; perſeverante igitur aqua in ſtatu fluido, procul dubio per eam major copia igniculorum diffunditur agitaturque, quàm dum coaleſcit, & ab ingenti frigore congelatur, nam frigiditas, aut eſt mera privatio igniculorum, aut ſine eorum defectu & abſentia, nec exiſtere, neque operari poteſt; non ergo limites probabilitatis tranſcendit, ut in ſtatu fluiditatis major copia igniculorum, vel exhalationum ignearum impellere poſſit minimas aquæ particulas, eaſque inſinuare intra vacua ſpatia tubulorum aëreorum, in quibus villi interni eorundem non rigi-

Digitized by Google

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

dam omninò tenſionem habere poſſunt, & proindè vehementiæ majori, qua igniculi particulas aquæ impellunt, cedere poſſint; & in hoc caſu ceſſante copia igniculorum, ſcilicèt in ſtatu algoris, & ingentis frigiditatis, aut nullo pacto, aut debiliori conatu particulæ aqueæ impelli poſſent,& proindè villi interni tubulorum aëreorum, ut totidem machinulæ valentiori vi ſuæ tenſionis expellere aquæ particulas è prædictis cavitatibus fiſtularum poſſent.

At ſi ſupponamus non impelli violenter aquæ particulas intra aëreos tubulos, ſed ſponte ſua vi gravitatis fluere inſinuarique intra ſpatiola vacua eorundem tubulorum; tunc ſupponendum eſt, ut ſuperiùs inſinuavimus, villos internos tubulorum aëris à frigiditate, ſeù ab igniculorum abſentia rigidiores & tenſiores reddi poſſe, & è contra à caliditate molliores, & flexiliores effici. His poſitis, quia dùm aqua fluida eſt, caliditas in aqua viget, & proindè villi interni ſpirarum, ſeù tubulorum aëreorum molliores flexilioreſque redditi facilè cedere poſſunt vi ponderis fluentis aquæ; ideò tubuli prædicti repleri poſſunt; adveniente poſtea ingenti gradu ſrigoris, nempè deficiente copia igniculorum, ſponte ſua villi interni ſpirarum aëris tenſiores, directiores, & rigidiores reddi poſſunt, & ideò ad inſtar machinularum expellere poſſunt ibidem contentas aquæ particulas, & proindè tubuli prædicti exinaniri poſſunt.

Poſtea quia dum efficitur hujuſmodi expulſio, non adhùc aqua congelata indurataque eſt, vel ſaltem majori ex parte fluiditatem retinet, fit ut prædictæ ſpiræ aëreæ non ut priùs aqua imprægnatæ, ſed vacuæ relictæ, facilè poſſint ab ambiente fluido agitari expellique, & ſic poſſunt plures ſpiræ aëreæ coacervari, & cum vicinis uniri, & ſic aliquas ampullas aëreas conſpicuas componere poſſunt, & hæc erunt forſan grana illa aërea, quæ propè initium, & in actu congelationis ibidem oriri videntur.

Contra hanc theoriam dici poſſet, quòd particulæ ſpiritus vini, olei, & mercurii cùm exiguæ & minutiores quam ſint aëris particulæ concedi debeant, non ſecùs ac aqua intra tubulos aëreos inſinuari poſſent, & hinc quoque ab eadem neceſſitate ſuperiùs expoſita valdè refrigeratis fluidis expelli quoque è tubulis prædictis deberent, proindeque fluida prædicta ampliarentur ingentioraque ſpatia occuparent, quod repugnat experientiæ.

Cui reſpondere poſſumus, quòd particulæ minimæ ſpiritus vini &

Digitized by Google

& mercurii, ſi revera tubulos aëreos replent, tamen à ferventiſſimo frigore expelli & excludi non poſſe videntur à prædictis cavitatibus, ſivè quia particulæ ſpiritus vini & olei nativo eorum calore ſemper mollitiem & flexilitatem villulorum aëris conſervant, ſive quia eorum particulæ ſunt adeò exiguæ, ut inter interſtitia eorundem villulorum ſpirarum aëris remanere queant, vel ſaltem impulſæ facilè circumvolutione facta inter villulos regrediantur, & ſic capillitium illud perpetuò madefaciant, proindeque nunquam exinanitio tubulorum aëreorum in ſpiritu vini, oleo, vel mercurio contingat; & ſic nunquam poterit eorum moles ampliari aut inflari ab ingenti gradu frigoris, ut in aqua accidit. Cauſa rarefactionis glaciei afferrur.

Præterea objicere quiſcam poſſet, quod revera ab initio, dum aqua frigeſit, ejus moles diminuitur condenſaturque; ergo ſi à frigiditate villi interni tubulorum aëreorum rigidi & tenſi redduntur, & proindè aquam è cavitatibus illis expellunt, deberet in principio refrigerationis totius aquæ moles augeri, quod eſt falſum.

Sed reſponderi poteſt quod ampliatio molis ipſius aquæ nedum efficitur à prædicta expulſione particularum aquæ, è tubulis aëreis, ſed multò magis celerius & evidentiùs, à præſentia & commotione exhalationum ignearum, quæ ſuis ictibus ſeparant aquæ ſolidas particulas; è contra, dum aqua frigeſit, diſcedunt, & exhalant igniculi eorumque agitationes ab ipſa aqua, & proinde aqua ſponte ſua ſtringitur conſtipatur, minoremque molem acquirit. Hoc poſito, incipiente operatione frigiditatis, nempè remotis paucis aliquibus igniculis, fiet conſtrictio & condenſatio aquæ, quæ valdè inſignis & evidens erit; in progreſſu verò frigefactionis, ſcilicèt magis ac magis diminuta præſentia igniculorum, licèt revera villi interni fiſtularum aëris incipiant tendi ac dirigi, & proindè aliquantiſper expellant aquam à prædictis tubulis, nihilominùs quia major eſt diminutio molis dependens à diſceſſu, fuga & defectu agitationis exhalationum ignearum, quàm ſit rarefactio producta à villis aëreis expellentibus aliquas aquæ particulas è ſuis tubulis, ſequitur ut actio ſuperexcedens condenſationis productæ à diſceſſu ignis occultet aliquandiu minùs inſignem expanſionem factam à prædictis villis; cùmque progreſſus prædictarum contrariarum operationum non ſint uniformes, ſed contrario ordine condenſatio ab ignis diſceſſu pendens ſemper minori & minori decremento fiat, & è contra, rarefactio pendens ex inanitione tubu-

Digitized by Google

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

bulorum aëris, ſemper majoribus incrementis progrediatur, (eò quod majori proportione creſcit impetus in villis tubulorum aëreorum continenter agitatis, ut motus natura exigit, quam deficiat ob ſucceſſivam igniculorum privationem) fit ut apparentia diminutionis & conſtrictionis aquæ tandem deſinat, & facto quaſi æquilibrio, aliquantiſper videatur in eadem amplitudine aqua perſeverare, & deinceps denuò augeri, rareſierique incipiat, & ſic proſequatur per plures gradus quouſque multiplicata & aucta tenſione illa villulorum, & expulſione innumerarum aquæ particularum è tubulis aëris, conſequatur vehementiſſimus ille ſaltus aquæ, & maxima rarefactio ejus, tunc præcisè, quando majori ex parte glaciei conſiſtentiam acquirit.

PROPOSITIO CCLXXVI.

Quare aqua, dum gelaſcit, duritiem acquirit, non autem aër, oleum, ſpiritus vini, & Mercurius.

Et hoc loco aliqua afferre de conſiſtentia & duritie, quam aqua acquirit in actu congelationis ſupervacaneum non erit. Cùm ex tradita theoria ab ingenti gradu frigiditates debeat aqua mole ampliari, mirari licet quare aër, ſpiritus vini, oleum, atque mercurius fluida ſemper permaneant, dum ſemper magis condenſentur, uniantur, & minus ſpatium occupent, & è contra aqua, quæ in progreſſu frigefactionis ampliatur & rarefit, ſcilicèt partes ejus magis ab invicem diſgregantur, debeant tamen conſolidari, ac indurari, & conſiſtentiam glacie acquirere.

Et hìc primò occurendum eſt, quod licèt aqua in tali caſu rarefiat, ſcilicèt majus ſpatium acquirat, non proindè cenſendum eſt, omnes minimas ejus particulas laxiores reddi, & ab invicem ſeparari, & inter ſe diſtare, nam rarefactio ejus pendet à ſpatiolis vacuis contentis intra tubulos aëreos, non verò quia particulæ aquæ ab invicem recedant, itaque concipiendum eſt, aquæ particulas inter ſe connecti tenaciſſima unione, efformareque veluti fornices continentes ſpatiola vacua, non ſecùs ac pumicis ſolidæ particulæ duræ ſunt, & tenacitèr inter ſe connexæ, licet innumeras poroſitates admittant: itaque benè ſalvari poteſt durities aquæ glaciatæ cum expanſione, ſeu rarefactione ejus pendente ab innumeris poris vacuis, qui ſunt cavitates tubulorum aëreorum intra aquam contentorum.

Sed

Digitized by Google

Sed adhùc remanet difficultas, quare particulæ aquæ modo expoſito connexæ ſaxeam duritiem acquirant, & contra aër, ſpiritùs vini, &c. fluida ſemper remaneant, hoc profectò pendere videtur à diverſa conformatione particularum eorundem fluidorum, nam ſi villi externi particularum aquæ ab inſigni frigidate rigidi redduntur, non eſt impoſſibile, ut ita inter ſe nectantur, ut non poſſint ab invicem facilè ſeparari, & ſic conſiſtentiam duritiemque creent; è contra, ſi externi villi olei, ſpiritus vini, &c. non habeant eandem naturam & conſiſtentiam, ut nimirum ab inſigni frigidate tenſionem & rigiditatem non acquirant, tunc mirum non erit, non poſſe ad invicem conglutinari, & texturam ſolidam & duram efficere, & hoc ſatis veriſimile eſſe videtur in oleo & ſpiritu vini, quæ cùm ex particulis igneis componantur, facilè villi externi flexibiles & cedentes conſervari poſſunt; at in aëre forſan villi externi, aut exigui ſunt, aut non incurvati, aut lubrici, ita ut forti unione inter ſe mutuò connecti nequeant. Id ipſum dici poteſt de particulis hydrargyri; unde mirum non eſt hujuſmodi fluida, licèt maximè frigefacta, duritiem non acquirere, ſed poſtea jurare non poſſumus, quòd à vehementiſſimo gradu frigoris in regionibus maximè borealibus, tandem non concreſcant, & duritiem non acquirant; Sed interim ſufficit ut nuclei particularum mercurii, aut ſint rotundi, aut quam maximè ad rotunditatem accedant, & è contra particulæ ſolidæ aquæ figuram angularem habeant, ut ſint octaedræ ſua lanugine cöopertæ, quæ inter ſe connecti adaptarique poſſint, ut ſolidam texturam efficere valeant, non ſecùs ac lateres pavimenti ſolidam texturam componere poſſunt. Conſtat ergo, quòd hujuſmodi differentia fluidorum, vel alia ſimilis diſcrepantia, efficere poteſt duritiem glacialem in aqua, non vero in reliquis fluidis ſuperius expoſitis.

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

PROPOSITIO CCLXXVII.

Remanet poſtremo loco inquirenda cauſa ingentis & validiſſimæ virtutis, qua aqua in actu congelationis ejus diſrumpit, ac frangit vaſa anea conſiſtentia & duriſſima.

Hoc verò minimè mihi negotium faceſſit, cùm demonſtraverim in Opere de Vi Percuſſionis, quòd quælibet vis motus & impetus ſuperare valet quamcumque reſiſtentiam vaſti corporis abſque motu præmentis. Cogitemus particulas aqueas intra tubulos aëreos

con-

Digitized by Google

Cauſa rarefactionis glaciei affertur.

contentas retineri ibidem, & reſiſtere expulſioni, ne dum vi ponderis totius aquæ incumbentis, ſed multò magis unione partium pilæ, vel vaſis æneì tenacis & duri: hæc profectò reſiſtentia non agit motu & impetu, cùm in quiete conſiſtat; ergo perinde reſiſtit ſciſſioni durities vaſis ænei, ac ſi ingens, & vaſta moles ponderis incumbentis ſuſpendi, & elevari deberet. E contra, cogitemus villos internos tubulorum aëreorum ob rigiditatem & tenſionem, acquiſitam à frigora, vim motivam habere, & actu moveri, quatenus aqua exiguam conſtrictionem & unionem pati poteſt; & proinde operari debent eodem propemodum modo, ac totidem arcus nedum tenſi, ſed qui motum inchoarunt. Itaque habemus corpora, quæ vi motiva & impetu agunt contra gravitatem quieſcentem ipſius aquæ, & reſiſtentiam inertem tenacitatis vaſis; cùmque vis impetus major ſit quacumque reſiſtentia quieſcente, hinc fit ut neceſſariò illa vis motiva hanc quantumcumque vaſtam reſiſtentiam ſuperare queat. Et quia hujuſmodi machinulæ villoſæ impetum habentes innumerabiles ſunt, quæ ſimul & continenter ſuam impulſionem percuſſionemque efficiunt, mirum non eſt, ſi ad inſtar pulveris pyrii accenſi innumeris ictibus ſimùl percutiendo fornices cuniculorum crepet ac diſrumpat, atque ingentia pondera ſublevet; & ſicuti ipſamet aqua fluida intra innumeros poros funis inſinuata motu ſuo ſublevare poteſt ingentia pondera, ſic quoque copioſiſſimi & innumerabiles ictus facti à villis internis tubulorum aëreorum poſſint pondera & reſiſtentias inertes quieſcenteſque, licèt ingentes, ſuperare; ac proindè facile vaſa illa ænea frangere ac diſrumpere poterit aqua in actu congelationis ejus, quando nimirùm vehementiſſimo motu rarefit, & innumeris percuſſionibus à villis prædictis aëris aquam impellit. Hæc, ni fallor, veriſimilis cauſa hujus admirandi effectus eſſe videtur.

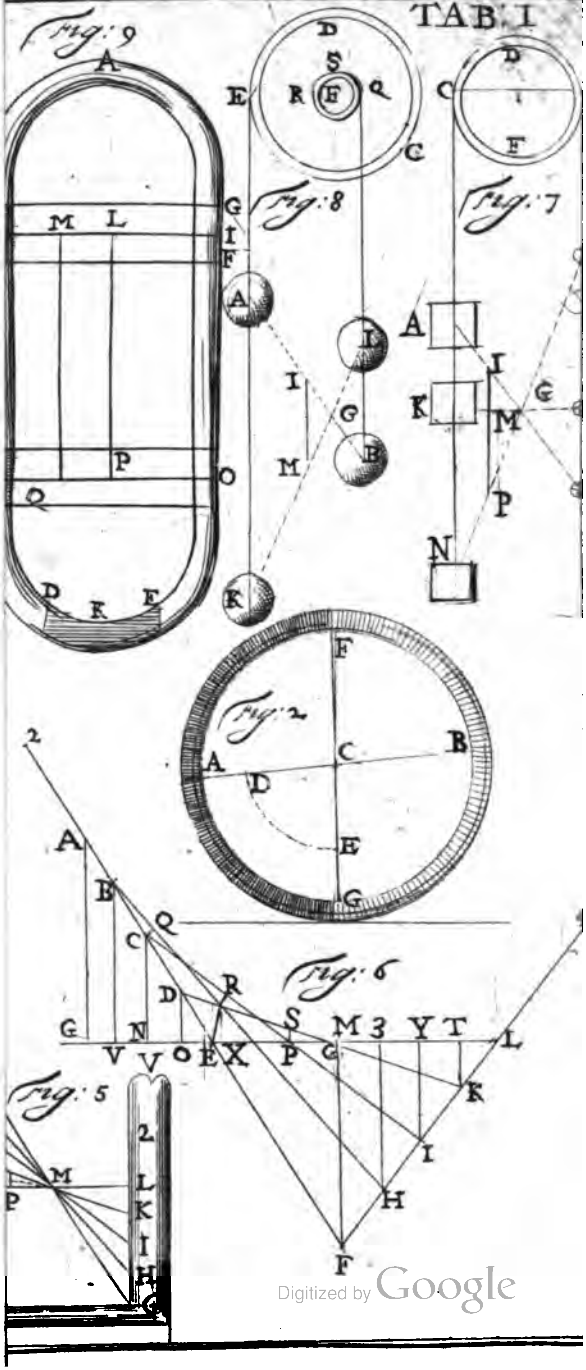
De Vi percuſſion. pro. 90.

Et hæc de motionibus, dependentibus à vi nativa gravitatis, modo ſufficiant; non enim viſum eſt ulterius hanc præparationem extendere, & editionem principalis argumenti de animalium motibus diutiùs retardare, cùm ſenectus & valetudo me aſſiduè moneant ſatiùs eſſe pauca, & minùs elaborata quàm nihil ad Poſteros tranſmittere.

FINIS.

Digitized by Google

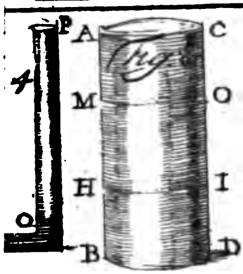
TAB. I

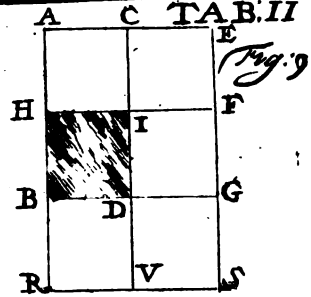


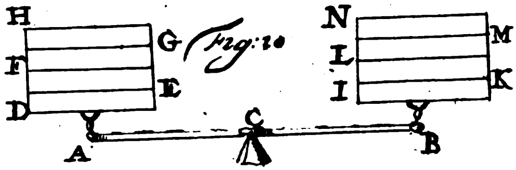
Digitized by Google

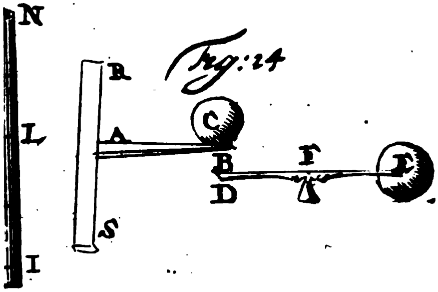
Digitized by Google

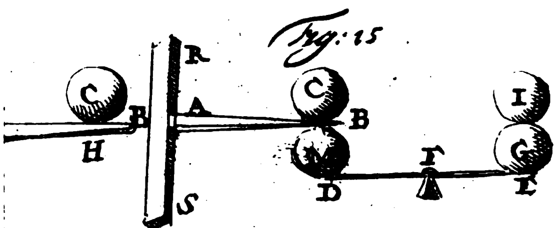
TAB. II









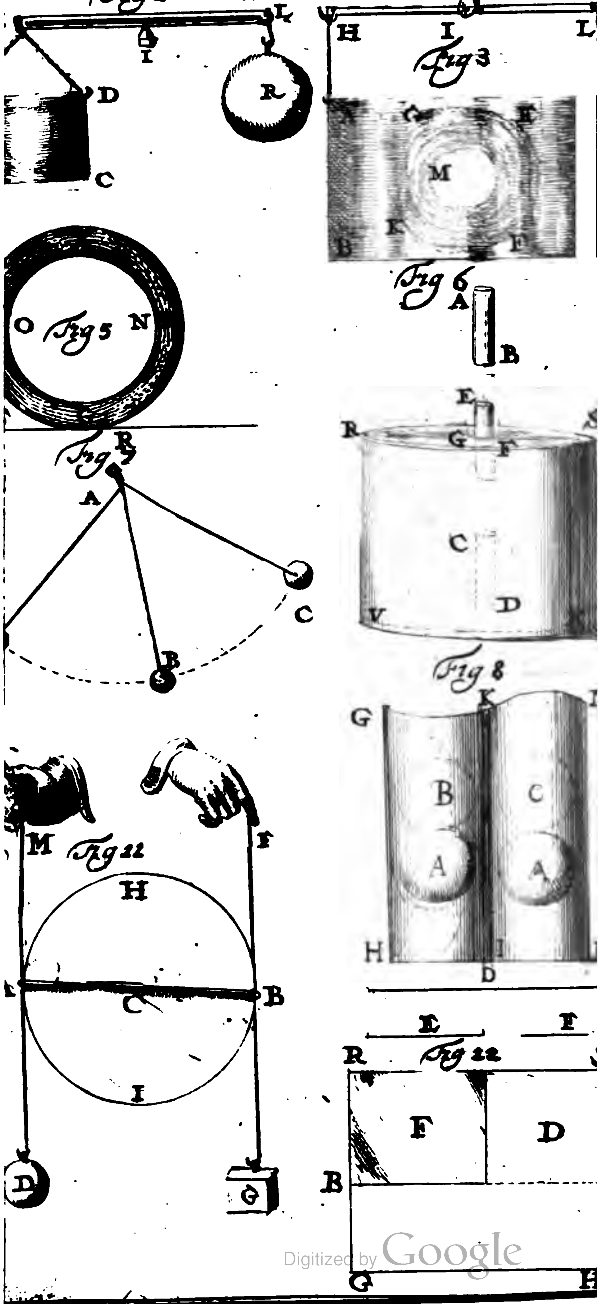


Digitized by Google

Digitized by Google

Borell: de mot: nat:

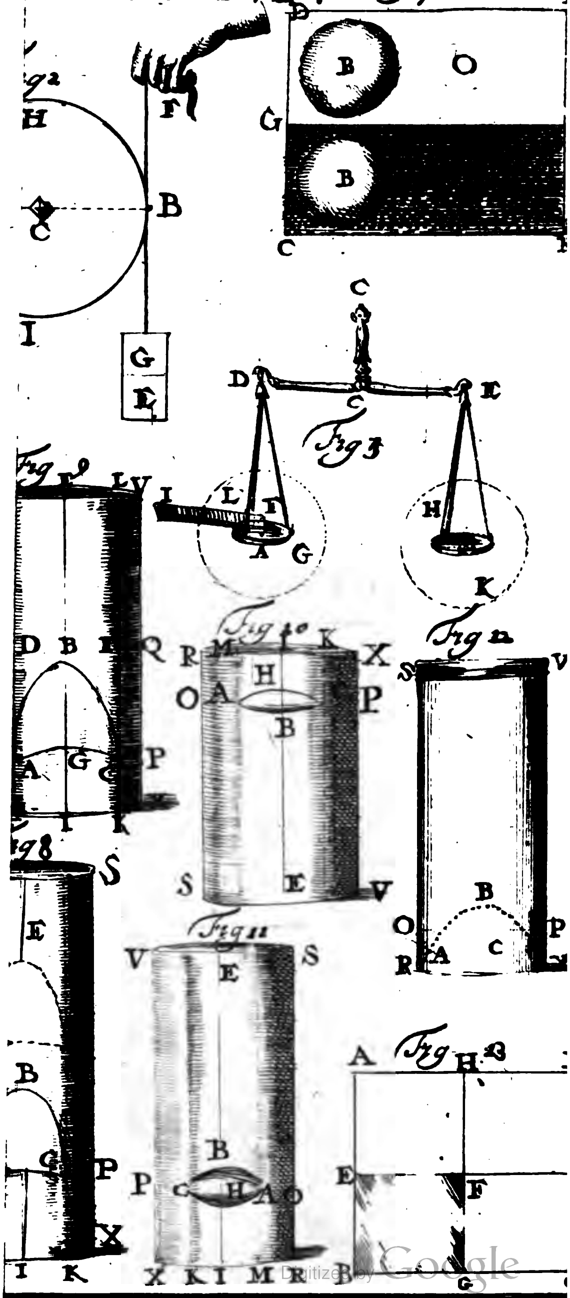
TAB. III



Digitized by Google

Digitized by Google

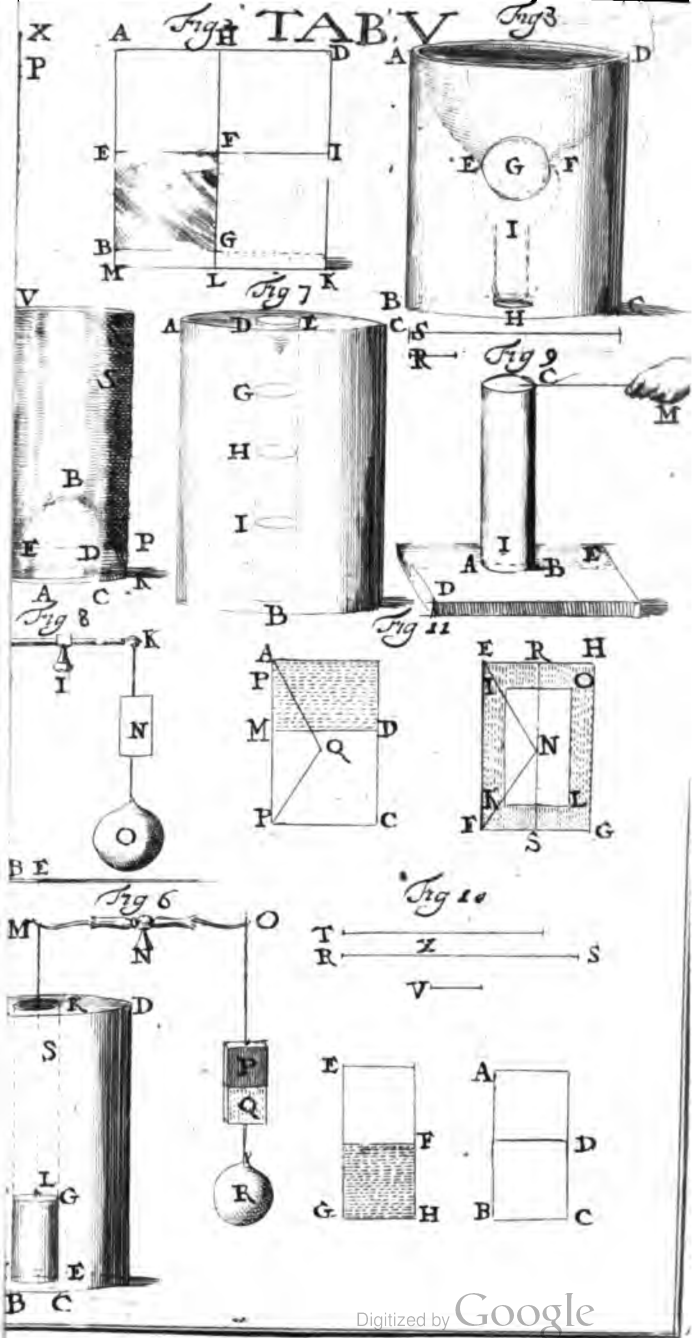
TAB. IV



Digitized by Google

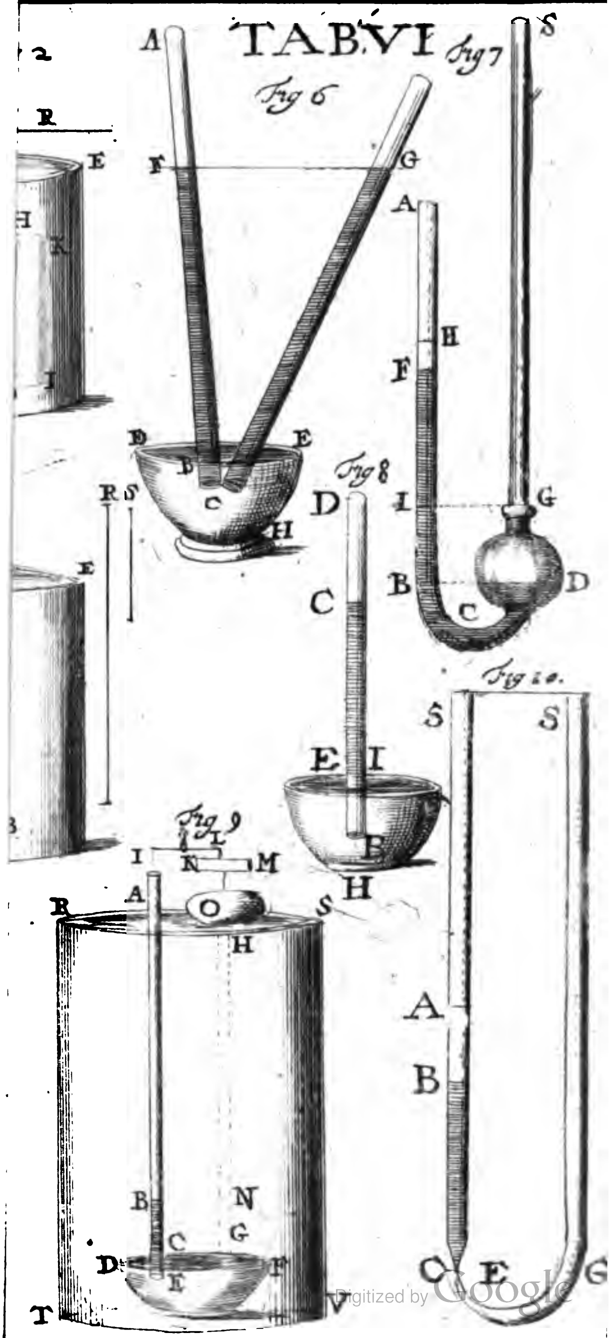
Digitized by Google

TAB. V



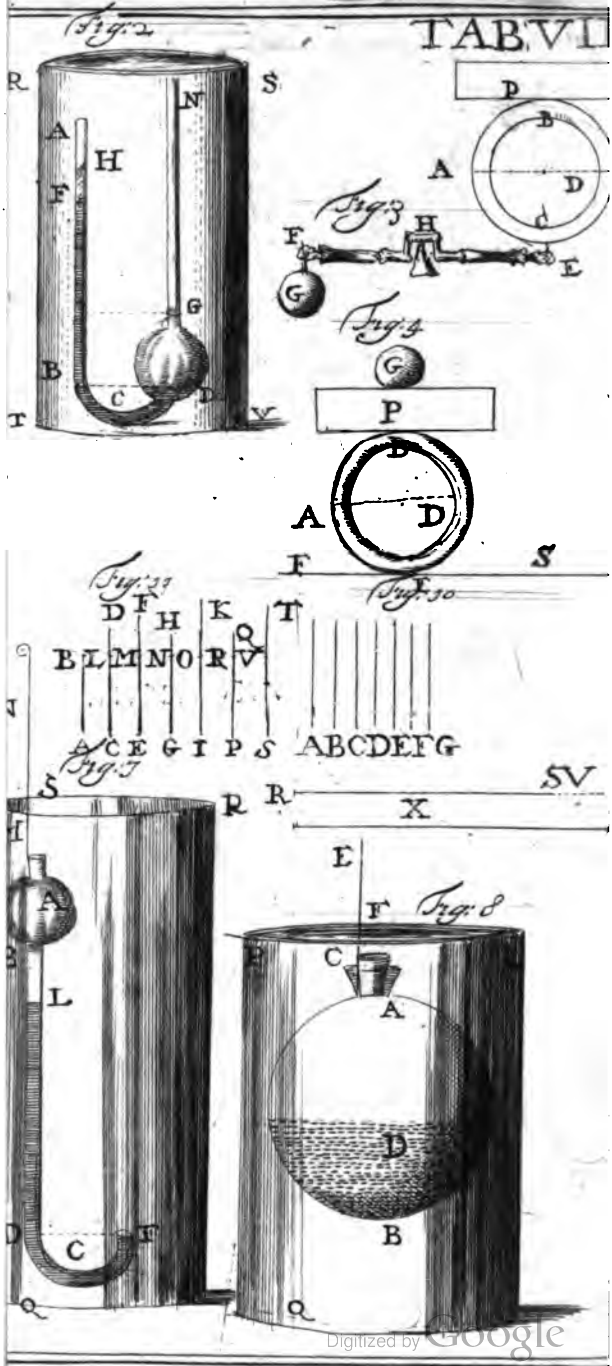
Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

TAB

Fig: 2

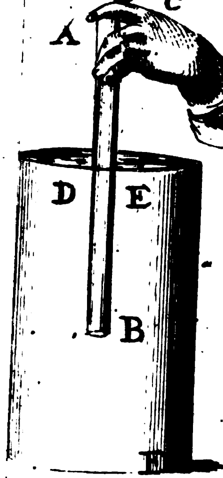
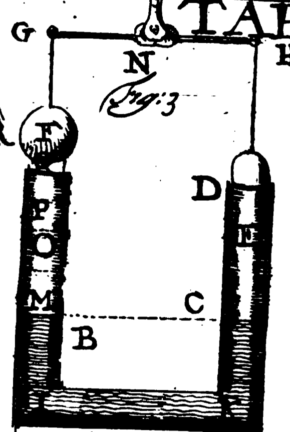


Fig: 3



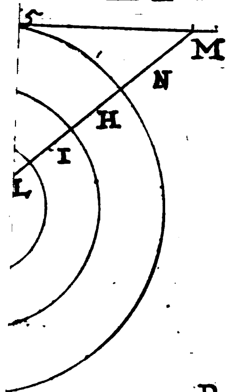


Fig: 6

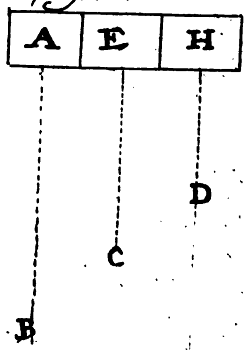
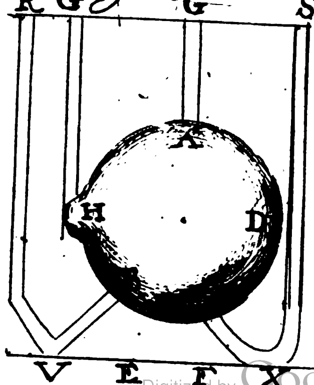
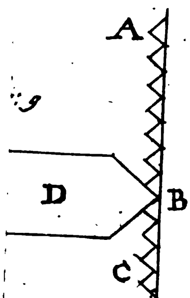


Fig: 8



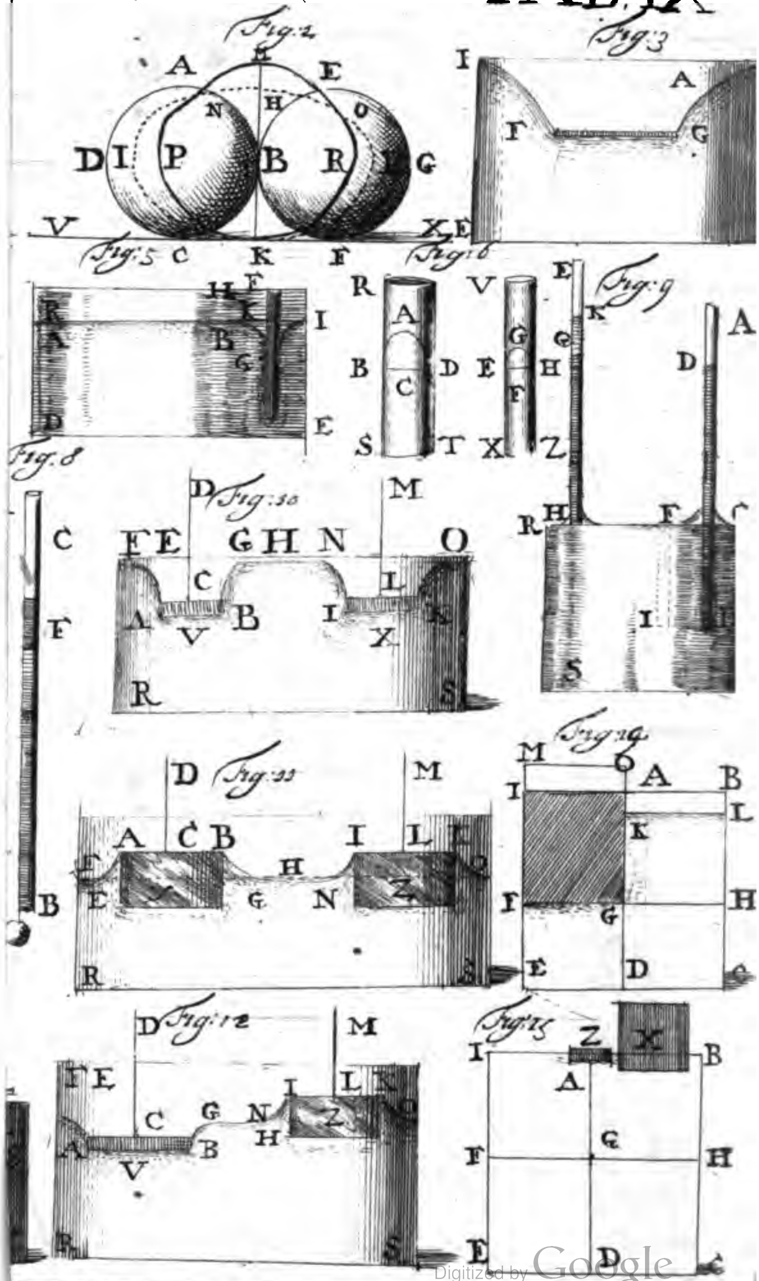
:9



Digitized by Google

Digitized by Google

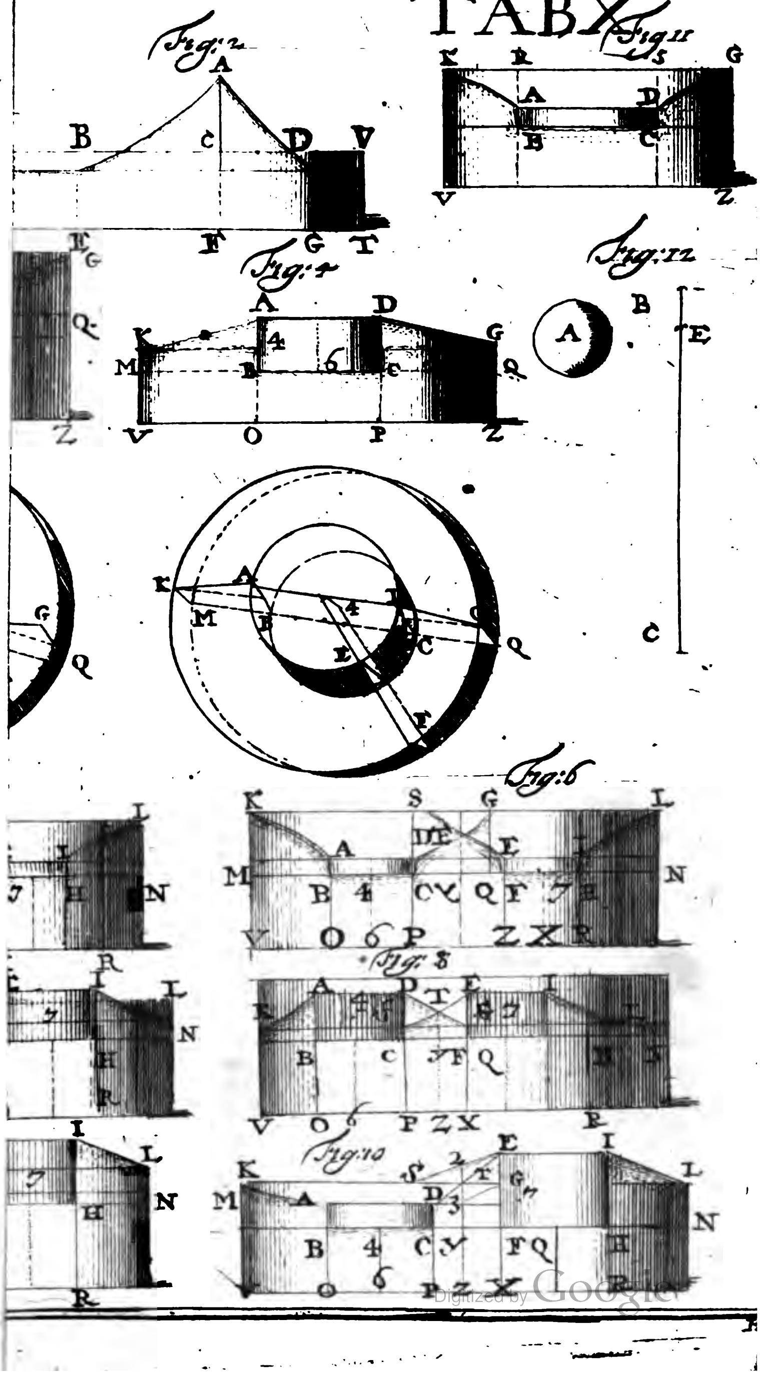
TAB. IX



Digitized by Google

Digitized by Google

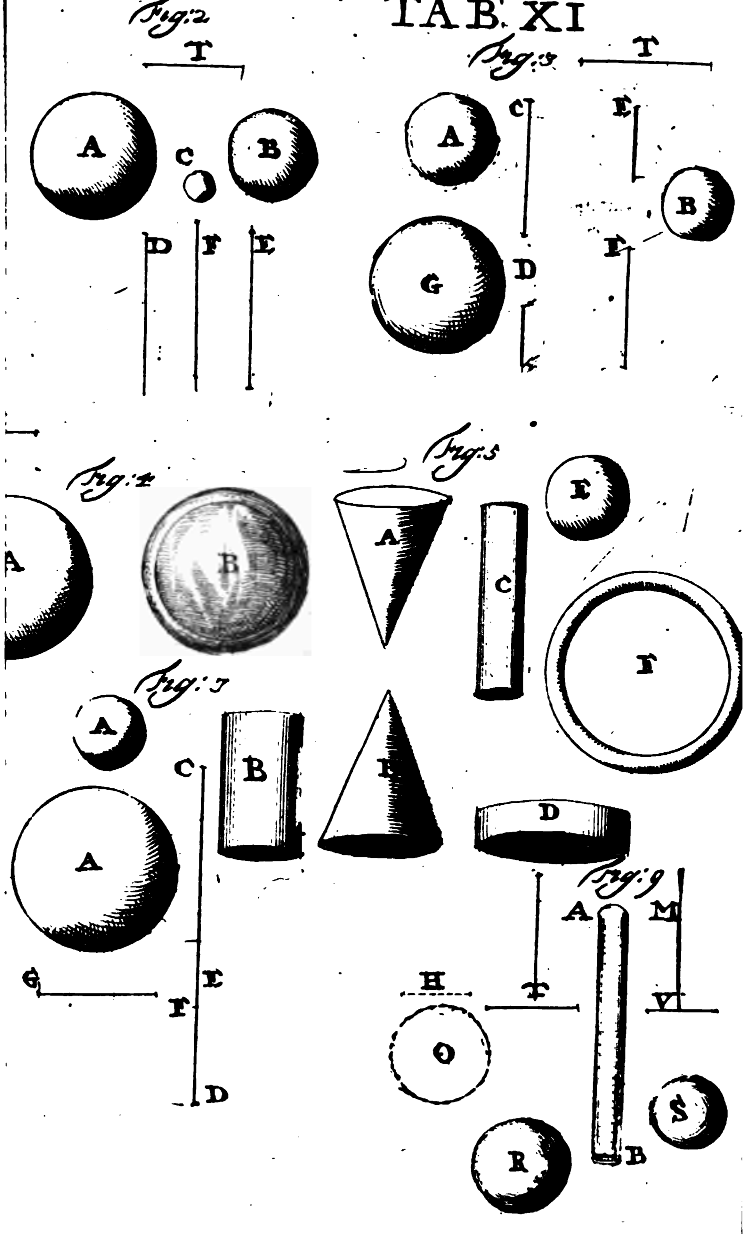
TAB X



Digitized by Google

Digitized by Google

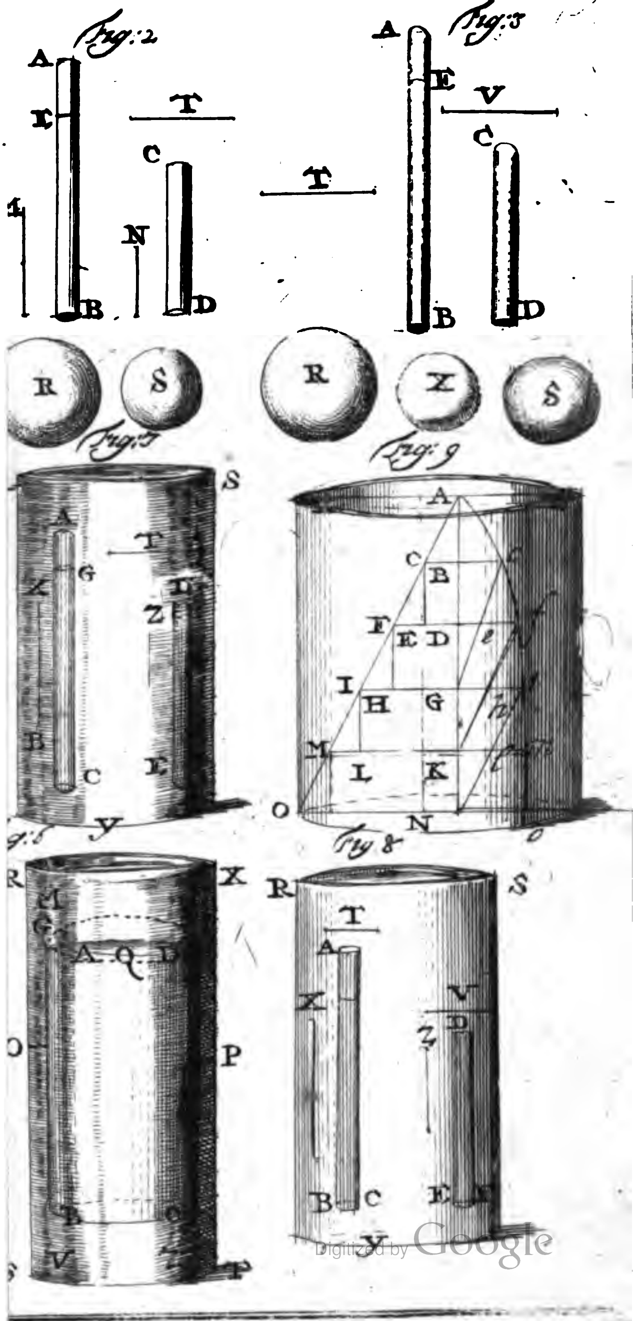
TAB. XI



Digitized by Google

Digitized by Google

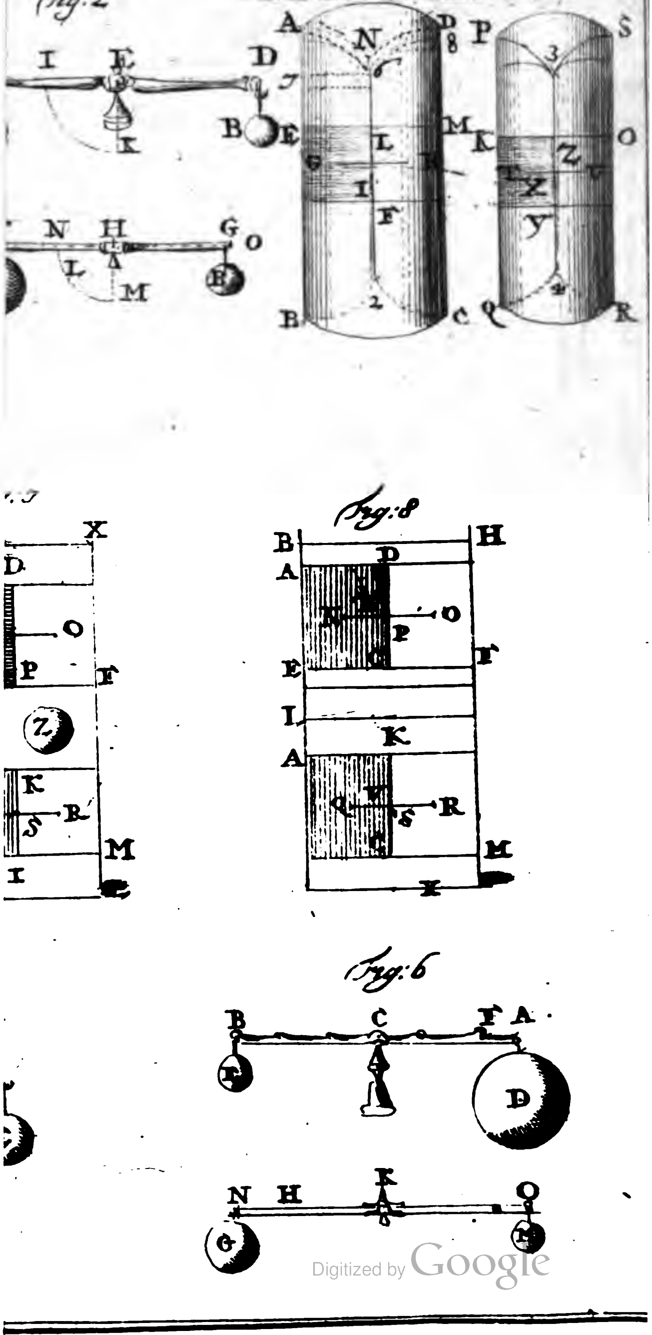
TAB. XII



Digitized by Google

Digitized by Google

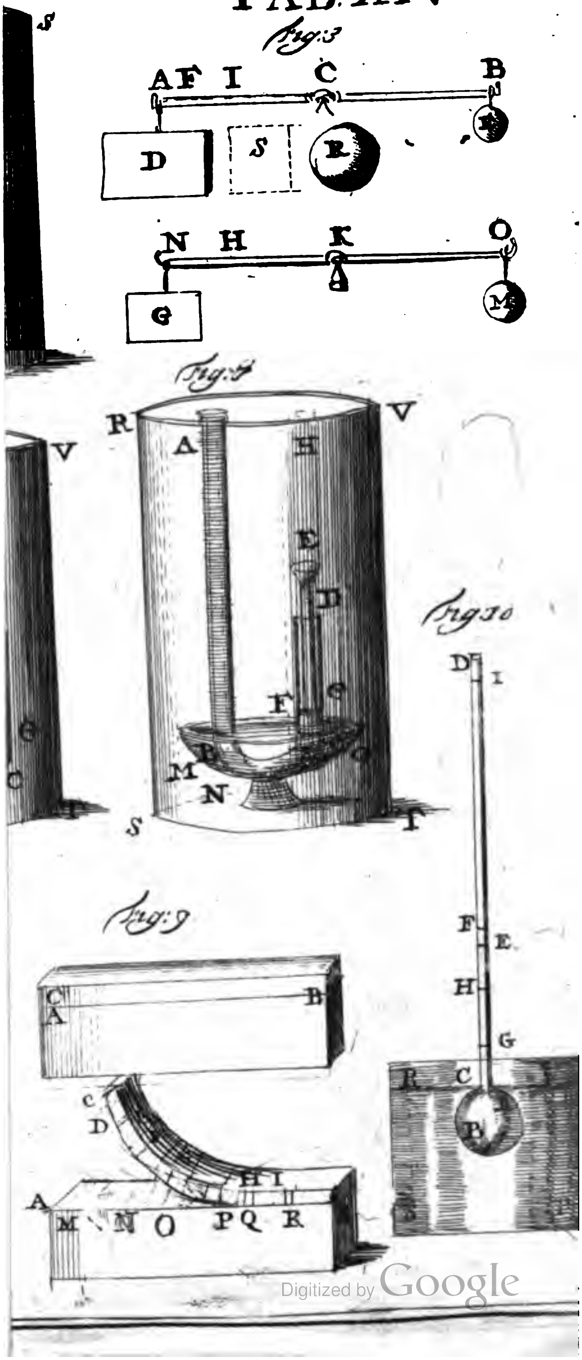
TAB. XIII



Digitized by Google

Digitized by Google

TAB: XIV



Digitized by Google

Digitized by Google

INDEX CAPITUM
LIBRI DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS.

CAPUT. PAGINA.

I. *Motus corporum ſublunarium in medio fluidi fieri, de quibus hactenùs nemo tractavit.* 1

II. *De momentis gravium conſiſtentium & fluidorum in iiſdem fluidis innatantium.* 2

III. *Quodlibet corpus fluidum, eorum quæ innituntur ſuperficiei telluris, grave eſt. exercétque vim ſuæ gravitatis etiam dùm in proprio loco & in ipſomet fluido univerſali ſui generis conſiſtit ac quieſcit.* 21

IV. *Poſitivam levitatem in rerum natura non dari.* 50

V. *De ſtructura, gravitate, æquilibrio, & vi elateria aëris.* 131

VI. *Nullam attractionem, nec vim tractivam in Natura dari.* 166

VII. *De natura & cauſa fluiditatis.* 180

VIII. *Cauſam inquirere ſpontaneæ elevationis exiguarum aquæ particularum ſupra aquæ libellam in ipſo aëre.* 213

IX. *De corpuſculorum innatantium mutuò amplexu atque fugâ.* 244

X. *De æquitemporanea naturali velocitate gravium corporum.* 265

XI. *Qua ratione motus gravium à mediis fluidis plenis inæqualitèr veloces reddantur.* 286

XII. *De vacui neceſsitate.* 319

XIII. *Quare inter fluida ſola, aquea corpora cùm congelantur ingenti vi augeantur mole, rationem reddere.* 347

Digitized by Google

INDEX PROPOSITIONUM
LIBRI DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS.

Propositio. **Pagina.**

I. Gravis ſuſpenſi non ex centro ſuæ gravitatis, una ejus pars ſurſùm aſcendit, quia integrum grave deorsùm deſcendit. 4
II. Idipſum verificatur in fluidis contentis in eodem ſiphone circulari. 5
III. Organum in quo videtur motus perpetuus effici poſſe exponitur, atque ejus defectus & inſufficientia detegitur. 6
IV. In canali ſeu ſiphone habente duo brachia directa & perpendiculariter elevata ad horizontem, fluidi in eo deſcendentis centrum gravitatis curvô itinere per lineam parabolicam deſcendit. 8
V. Iiſdem poſitis, ſi canales ſiphonis æque lati angulum conſtituentes æque ad horizontem inclinati fuerint, id ipſum demonſtratur. 10
VI. Duo pondera inæqualia fune non gravi circa trochleam revoluto ſuſpenſa, dùm unum eorum aſcendit, centrum gravitatis eorum per lineam rectam ad horizontem perpendicularem deprimitur. 12
VII. Id ipſum oſtenditur, cum pondera in peripheriis inæqualibus & concentricis ejuſdem trochleæ revolvuntur. 13
VIII. Quâ ratione fiat motus fluidi in ſiphone continuato, & in ſe ipſum reflexo. 14
IX. Corpus aqua gravius in ea demerſum dùm deſcendit, conſtituit cum æquali mole collateralis fluidi libram æqualium radiorum cujus centrum gravitatis continentèr deſcendendo elevat leviorem aquam collateralem, ſemperque renovatur horizontalis libra. 16
X. Id ipſum contingit, ſed inversô ordine, cùm corpus demerſum minus grave aqua collaterali fuerit. 17
XI. Si verò corpus ſolidum ponatur ſupra aquæ libellam, tunc deſcenſus communis centri gravitatis non efficietur per lineam perpendicularem ad horizontem, ſed motu curvo per parabolam 18
XII. In aſcenſu vel deſcenſu ſolidi in fluido, neque libra linearis eſt, neque habet centrum gravitatis in uno puncto, ſed libra eſſe ſolet ſuperficialis, cujus fulcimentum eſt linea circa centrum Figuræ & gravitas communis exercetur quoque in linea aliqua. 20
XIII. Aqua vaſis fundum comprimit ſuâ gravitate: 24

XIV. Id

Digitized by Google

INDEX PROPOSITIONUM.

PROPOS. PAG.

XIV. Id ipſum in ſiphone comprobatur. 25

XV. Aliâ ratione & experimento probare compreſſionem partium aquæ & rerum in ea contentarum à pondere ipſiusmet aquæ. 27

XVI. Aliâ ratione gravitatem aquæ ſuper aquam quieſcentis demonſtrare. 28

XVII. Id ipſum aliâ ratione demonſtrare. 29

XVIII. Major aquæ moles alteri ſuperpoſita non exercet majorem vim compreſſivam, quàm minor. 30

XIX. Lignum intra aquam demerſum, licet pondus proprium & aquæ incumbentis exerceat, non proindè ibidem quieſcet. 32

XX. Corpora terrena, cùm è locis ſuis naturalibus removentur, deſcendendo nullam gravitatem exercent. 32

XXI. Aqua deſcendens per aërem, nullam gravitatem habet, & ſolummodò eam exercet, quando quieſcit ſupra aquam. 34

XXII. Corpora in bilance æquilibrata ideò quieſcunt & torpent, quia gravitatem exercent comprimunturque æqualibus viribus ab ambientibus corporibus paritèr æquilibratis. 35

XXIII. Id ipſum in aqua oſtenditur exemplô ſiphonis. 36

XXIV. Aqua in ipſamet aqua demerſa undique comprimitur ab ambiente aqua & utraque gravitatem exercet. 37

XXV. Quodlibet corpus in aqua dermerſum undique ſtringitur comprimiturque ab ambiente aqua. 38

XXVI. Lamina dura & flexibilis, quæ à pondere incumbente flectitur, poterit à potentia duplicata dirigi. 40

XXVII. Id ipſum adhibitis contrariis ponderibus ope libræ verificatur. 40

XXVIII. Id ipſum alia ratione uſurpata libra demonſtratur. 40

XXIX. Animalis infra aquam demerſi membra non flectentur, eò quòd undique contrariis viribus à fluido comprimuntur. 41

XXX. Sciſſio, conſequens actionem, cunei vel ſecuris, declaratur. 41

XXXI. Diviſio quæ effici poteſt à compreſſione inſtrumenti non acuti, veluti eſt malleus, paritèr ad cunei actionem reducitur. 42

XXXII. Veſica arenâ vel aquâ repleta, undique & in omnibus partibus ejus ab innumeris cuneis compreſſa, neque ſcindi, neque flecti, neque figuram commutare poteſt. 42

XXXIII. Id ipſum verificatur quotieſcúnque prædicta veſica in ipſa demergitur. 43

XXXIV. Tandem oſtenditur quare animal nullam noxam ex compreſ-

PROPOS. PAG.
ſione aquæ incumbentis pati debeat. 44
XXXV. Urinatores conſtrictionem aliquam infra aquam patiuntur ob aërem in eis contentum. 45
XXXVI. Oſtendemus, quòd licet ipſa aqua quomodolibet convolvat agiteturque, nihilominùs perpetuò retinet propriam gravitatem eámque perpetuò exercet. 47
XXXVII. Rejicitur difficultas contra præcedentem propoſitionem adducta. 48
XXXVIII. Licet in aſcenſu ligni per aquam violentia aliqua intercedit nihilominùs operatio tota naturalis erit. 54
XXXIX. Violentia, quâ lignum & aër per aquam deſcendit, dicitur naturalis, quia eſt neceſſaria. 55
XL. Motus aſcenſus gravium non minus naturalis eſt, quàm deſcenſus eorundem. 56
XLI. Ab eodem principio gravitatis aſcenſio & ſublevatio corporum levium effici poteſt. 59
XLII. Et primò oſtendemus quòd quodlibet corpus à principio intrinſeco & naturali ſponte translatum facilius & celerius movebitur in fluido rariori & tenuiori, quam in medio fluido craſſo & tenaciori. 60
XLIII. Non moveri ſursùm corpora, quæ levia appellantur, à vî intrinſeca levitatis. 61
XLIV. Ratione mechanica à graviore fluido celerius idem mobile ſursùm exprimitur, quàm à fluido minus gravî. 63
XLV. Libræ vel rotæ termini oppoſiti contrariis motibus circa centrum agitari debent. 66
XLVI. Si eidem libræ termino applicentur potentiæ ad oppoſitas partes trahentes mutuò ſe impedient, & potentia major prævalebit, libram flectendo vî æqualî differentiæ potentiarum. 66
XLVII. Si oppoſitos terminos libræ vel rotæ duæ potentiæ trahant, ambæ deorsùm tendendo, ſe mutuò impedient & major potentia prævalebit, ſed vî æquali differentiæ earum. 67
XLVIII. Iiſdem datis, ſi ambæ potentiæ ſursùm trahant, idem ſequetur. 68
XLIX. Si oppoſitos terminos libræ duæ potentiæ trahant unà ſursùm, altera deorsùm, ſe mutuò juvabunt, & vis libram flectens æqualis erit ſummæ ambarum potentiarum. 68

L. Si

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

L. Si oppoſitos libræ terminos quatuor potentiæ trahant, duæ ſursùm & duæ deorsùm, conatus ſeu vis libram flectens menſuratur à ſumma differentiæ aſcendentium, cum differentia deſcendentium potentiarum. 69

LI. Vis motiva, qua ſolidum gravius ſpecie quàm fluidum deſcendit, æqualis eſt differentiæ ponderis ſolidi, ſupra pondus fluidi, ei æqualis mole. 70

LII. Vis motiva, quâ ſolidum levius ſpecie quam fluidum aſcendit, æqualis eſt exceſſui levitatis ſolidi ſupra levitatem fluidi ei æqualis mole. 70

LIII. Vis motiva, quâ leve corpus in fluido gravi aſcendit, æqualis eſſe debet ſummæ levitatis ſolidi & gravitatis fluidi. 70

LIV. Si verò tam ſolidum quàm fluidum exerceant levitatem atque gravitatem, vis motiva, qua unum eorum elevatur, æqualis eſt aggregato ex differentia levitatum, unà cum differentia gravitatum earum. 71

LV. Oſtendendum eſt, ignem non eſſe levem, nec aſcendere vî levitatis ejus poſitivæ. 73

LVI. Reperire menſuram certi gradus impetus, reſpectu cujus diſcerni valeat, an impetus deſcenſus terræ per ignem, vel adſcenſus ignis per mercurium, ſit octo vel quatuor graduum. 74

LVII. Si aër in aqua ſolummodò levitatem exerceret, in ea non aſcenderet à levitate ejus poſitiva impulſus. 74

LVIII. Id ipſum oſtendere, poſitô quòd aër & aqua utramque vim levitatis & gravitatis exerceat. 75

LIX. Aliter id ipſum oſtendere, poſitô quód Aër vî levitatis per diverſa media fluida aſcendat. 76

LX. Flammam in camino ab expreſſione ambientis aëris ſurſum impelli. 78

LXI. Trutinæ æquilibratæ una lanx excalefacta ſursùm elevatur extruſa à pondere aëris, reliquam lancem ambientis. 79

LXII. Ignem non à levitate, ſed ab extruſione ambientis aëris aſcendere, evincitur ex deſcenſu fumi in vacuo Torricelliano. 81

LXIII. Figuram pyramidalem flammæ lucernæ non ſuadere eam à vî levitatis ſursùm impelli. 82

LXIV. Fumi ſtructura & compoſitio declaratur. 83

LXV. Fumus non eſt res accenſa, & quamobrem ab ambiente aëre ſurſum exprimi poteſt. 84

LXVI. Fumi non ab impetu, quo eructantur, ad altiſſimas regiones

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

perduci poſſunt, ſed minus graves redditi ab igniculorum commixtione, exprimi ab ambiente aëre poſſunt. 85

LXVII. Flamma eſt fumus accenſus magis rarefactus, qui ab aëre ambiente velociſſimé ſursùm exprimitur. 86

LXVIII. Flamma rarior fumo, minus ſpatium occupat ob maximam ejus velocitatem, redditurque poſteà inviſibilis nova de cauſa, & tactui languida ob ejus diſperſionem. 87

LXIX. Flammæ candelæ vertex acuminatur, quia magis accenſus & ideo velocius aſcendit, quam baſis ejus. 88

LXX. Flamma in ſpiritu vini accenditur extra & longe ab ipſo ſpiritu, & ideò poteſt exprimi ſursùm ab ambiente aëre. 89

LXXI. Flamma in ſpiritu vini accenſa non debet ab aëre incumbente contundi, cum ab ejus pondere non exprimatur ſursùm, ſed ab aëre collaterali inferne reflexo. 90

LXXII. Et primò oſtendendum eſt, quòd quodlibet fluidum intra aliud fluidum tranſlatum ſive virtute propriâ, ſive alienâ violentiâ impulſum, dummodò ejus partes non diſſipentur in ipſo fluido, in quo movetur, ſed ſe mutuò contingant & uniantur, neceſſariò tumorem & rotundam figuram acquiret in parte anteriorî motus ejus. 92

LXXIII. Poſitô, quòd fluidum violenter ſurſum exprimatur à fluido ambiente graviori, diverſæque conſiſtentiæ, infima aſcendentis fluidi ſuperficies explanata vel concava erit. 94

LXXIV. Si fluidum ſponte à virtute intrinſeca intra aliud fluidum diverſæ conſiſtentiæ moveatur, in parte poſteriori, ſeu termino à quo, ſui motus, non erit excavatum ſed tumidam & convexam figuram acquiret. 96

LXXV. Si fluidum à principio intrinſceco moveatur intra aliud fluidum diverſæ conſiſtentiæ, quod valdè rarefieri & condenſari queat, tunc multo magis tumida efficietur pars poſtica fluidi decurrentis. 97

LXXVI. Si oleum vel aër aſcenderet in aqua ſponte à vi ſuæ levitatis impulſus, non poſſet ejus baſis excavari adinſtar ſcutellæ. 98

LXXVII. Et primô locô dico, quôd figura convexa & acuminata quam aër acquirit in fiſtula aqua plena in parte anteriori ejus motus, dum ſursùm aſcendit, non eſt argumentum efficax & evincens aërem ſursùm moveri à principio intrinſeco ſuæ levitatis. 99

LXXVIII. Cauſa ſeparationis aërei cylindri è fundo vaſis eſt pondus

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

aquæ ambientis. 100

LXXIX. Lignum in aqua aſcendens ſaltu ſupra ejus libellam exilit ob impetum acquiſitum in præcedenti motu, licet per extruſionem fiat. 104

LXXX. Niſi lignum & ambiens aqua collateralis motibus contrariis ſursùm & deorsùm ſimùl tempore moveri queant, nunquam lignum in aqua aſcendet. 105

LXXXI. Vis motiva elevans lignum in aqua eſt majus pondus collateralis aquæ, quæ deſcendere poſſit, & prætereà motu reflexo infimam ligni baſin ſursùm impellat. 106

LXXXII. Experimentis evincitur non ob defectum levitatis poſitivæ, ſed quia extruſio à medio fluido graviori fieri non poteſt lignum in aquæ fundo quieſcere. 107

LXXXIII. Supra foramen in fundo putei apertum exercetur compreſſio ponderis columnæ aqueæ úſque ad ſupremam ejus libellam extenſa. 110

LXXXIV. Ex prædicta experientia evidentèr oſtendetur lignum in aqua nullam poſitivam levitatem exercere. 110

LXXXV. Alitèr id ipſum demonſtrare. 111

LXXXVI. Prætereà aliô modô idem confirmare. 112

LXXXVII. Aliâ ratione poſitivam levitatem non dari oſtenditur. 113

LXXXVIII. Confirmatur aërem ab ambiente aqua per extruſionem ſursùm impelli. 114

LXXXIX. Verùm prædictam vim, quæ requiritur ad ſeparanda duo corpora ſe mutuò tangentia, poſſibile eſt mediante librâ menſurari hâc ratione. 115

XC. Poteſt facilî negocio præciſè innoteſcere reſiſtentia illa abſoluta & totalis, quæ requiritur ad ſeparationem illam directam, & ad horizontem perpendicularem efficiendam ipſius columnæ à fundo vaſis, quotieſcúnque conſtet quanta vis requiritur ad eam ſeparandam impetu obliquo ab eodem ſolo. 117

XCI. Datô quolibet corpore durô homogeneô, aliud illi æquale reperiri poteſt, cujus raritas abſoluta ad illius raritatem majorem proportionem quâlibet datâ ratione majoris inæqualitatis habeat. 119

XCII. Cylindrum compoſitum ex duobus cylindris inæqualitèr raris, transformare in cylindrum ſimilitèr excavatum, cujus pars continens homogenea & æqualis ſit uni illorum, pars verò excavata homogenea

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

& æqualis ſit reliquo. 119

XCIII. Reperire modò poſſumus corpus, quod in dato fluido aſcendat tantâ vî ſursùm, quæ ſuperet quamcúnque finitam vim. 122

XCIV. Hoc ſuppoſitô, demonſtrabo quòd duæ moles ejuſdem levis corporis ſursùm impellendo in eodem fluido exercent vires, quæ eandem proportionem habent, quam moles ipſæ. 123

XCV. Datô quocunque fluidô, in quo corpus aliquod ſolidum innatare valeat, reperiri debet moles quam habere debet, ut in eodem fluido aſcendere poſſit tantâ vî, ut ſuperet quamcúnque finitam virtutem motivam. 124

XCVI. Id ipſum problema effici poſſe methodô Archimedæâ ſic oſtendimus. 125

XCVII. His præmiſſis, devenio jam ad propoſitionem principalem, quòd nimirùm quodlibet corpus ſursùm aſcendens in dato aliquo fluido non elevatur ſponte ſua à principio nempe intrinſeco levitatis impulſum. 126

XCVIII. Confirmatur eadem præcedens propoſitio. 128

XCIX. Demonſtrabitur jam quòd neceſſariò admitti debet cum Platone & Archimede, quòd corpora omnia, quæ levia appellantur, ſurſùm aſcendunt ab extruſione fluidorum, in quibus innatant ob exceſſum gravitatis eorundem. 128

C. Ex ſuſpenſione Mercurii in inſtrumento Torricelliano ſuadetur aërem, ut gravem, æquilibrium efficere cum Mercurio. 130

CI. Idipſum clarius confirmatur. 132

CII. Evidentiſſimô exemplo in aqua oſtenditur, quòd licet Mercurius in fiſtula ab æquipondio aquæ ſuſtineatur, nihilominus vis elevans fiſtulam ſuſtinent, præptereà aquæ incumbentis pondus æquale Mercurio. 134

CIII. Licet Torricelliana fiſtula à Mercurio in ea ſuſpenſo non gravetur tamen manus cogitur ſuſtinere pondus cylindri aërei fiſtulæ incumbenti, quod æquatur ponderi incluſi Mercurii. 135

CIV. Fiſtula exinanita, licet gravetur à cylindro aëreo incumbente non minus ac quando extante Mercurio repletur, debet tamen in primo caſu ſubjectus digitus Vitri tantum pondus percipere, in ſecundo verò prætereà à pondere æquali Mercurio ſuſpenſo gravabitur. 137

CV. Exponitur quare & quando aër, relictus in fiſtula Torricelliana, altitudinem Mercurii conſuetam depimere debeat; & ſimul traditur modus

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

dus menſurandi maximam aëris dilatationem. 139

CVI. Veſica cyprina inflatu Robervallii in ſummitate fiſtulæ Torricellianæ non ſemper detumeſcit poſt hujus inclinationem, & ratio hujus effectus redditur. 141

CVII. Aër in fiſtula Torricelliana adveniens, nedùm pondere, ſed vi elaſticâ & impetu in motu acquiſito diffringere fundum ſupremum fiſtulæ poteſt. 142

CVIII. Igneæ exhalationes corporeæ vehementiſſimâ agitatione tum per ſe, cùm variè impellendo & torquendo particulas aëris in ſummitate fiſtulæ Torricellianæ relictas, facile poſſunt ſubſidentem Mercurium æquilibratum deprimere. 143

CIX. Licet operculô impediatur aëris preſſio ſupra Mercurium ſtagnantem in ſcutella, tamen quia aër relictus ibidem remanet eôdem modô conſtipatus & preſſus, ac prius, poteſt Mercurium in fiſtula ad eandem altitudinem retinere. 144

CX. Id ipſum confirmatur in aqua. 145

CXI. Anulus vel veſica aëre plena æquè ab unica & ſubdupla potentia comprimitur conſtringitùrque, quam à dupla ſeu à duabus potentiis illi æqualibus utrinque Anulum vel veſicam conſtringentibus. 147

CXII. In Torricelliana fiſtula Mercurio extante, clauſô orificiô ſcutellæ, & apertâ ſummitate fiſtulæ, aër in ſcutella interceptus inter Mercurium & operculum à vî duplô validiorî comprimitur, quam illô apertô, & hoc clausô. 148

CXIII. Suadetur aëris difformis gravitas ex inæquali Mercurii elevatione in fiſtula, prout altitudo aëris major aut minor fuerit. 150

CXIV. In fiſtula Torricelliana intra puteum demersâ, ſi aqua à graviori ſuperaddito fluido occupetur, Mercurius in fiſtula altius ſublevatur, at poſt illius delapſum denuò Mercurius deprimitur. 152

CXV. Mercurius in fiſtula Torricelliana altius elevabitur, dùm aër nebulis pluvioſis imprægnatur, at poſtquam pluvia delapſa eſt, denuò Mercurius in fiſtula deprimitur. 153

CXVI. Aërem eſſe gravem experimentis aliorum comprobatur, & primam Merſennii experientiam ope ignis infidelem eſſe 154

CXVII. Secunda Merſenni Experientia in ſclopeto pneumatico facta, dubia quoque eſt. 155

CXVIII. Novum Artificium ad explorandam aëris gravitatem exponitur

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

nitur. 156

CXIX. Poſteà omiſſis quàmplurimis thermoſtaticis à me inventis, afferam inſtrumentum, quo pondus abſolutum aëris in diverſis locis elevatis ac depreſſis, & variè temperatis reperiri poteſt. 157

CXX. Tutiſſimô & facillimô experimentô elicitur, ſpecificam aquæ ad aëris gravitatem ſe habere ut 1175. cum 4. ſeptimis ad 1. 158

CXXI. Diſtantia inter maximam aëris conſtrictionem & ejuſdem maximam dilatationem eſt ut 1. ad 2000. ferè. 160.

CXXII. Aër in naturali ejus conſtrictione, remotâ omnî violentiâ, rariſſimus eſt, & ſpatium occupat bis millies majus quam in ſtatu maximæ ejus violentæ conſtrictionis, quæ ſi removeatur, ſponte & ingentî vî ad prîſtinam nativam raritatem redigitur. 160

CXXIII. Aër videtur compoſitus ex machinulis, quæ ſtringi quidem adhibitâ violentiâ poſſint, ſed poſteà ſponte reſilire ad inſtar arcus valeant. 162.

CXXIV. Si aëris minimæ particulæ eſſent coni excavati magneticâ virtute affecti, ſalvari poſſent ſymptomata condenſationis violentæ & ſpontaneæ ejus ingentis rarefactionis. 163.

CXXV. Melius aëris proprietates ſalvantur, ſi ejus minimæ particulæ ſint duræ flexibiles & reſilientes ad modum machinæ, habeántque figuram tubi vel cylindri excavati, compoſiti ex laminis vel filis levibus aut ramoſis obliquè in ſe ipſos circumductis. 165.

CXXVI. Agens naturale, niſi moveatur, minimè trahere poteſt aliud corpus, quod prætereà fune vel uncino alligatum transferri debet. 167

CXXVII. Primò dico falſum eſſe æquè facile corpus tenſum, dum ſe reducit, aliud corpus, cui contiguum eſt, ſecum adducere, ac corpus compreſſum aliud corpus à ſe amovere. 168.

CXXVIII. Corpora quæ attrahi videntur, aut ſponte, aut à vi externa impelluntur. 169

CXXIX. Ceſſante in una parte aëris compreſſione, humores & molles carnes impelli debent intra cucurbitulam. 171

CXXX. Pluribus experimentis confirmatur, à pondere ambientis fluidi corpora mollia intra cucurbitulas & fiſtulas inſinuari. 172

CXXXI. In actione cucurbitulæ ex cutis diſtractione & tenſione, ſenſus falsò ſe percipere ſuadetur trahi cutim & ſanguinem, cùm verè tumor fiat à preſſione ambientis aëris. 174.

CXXXII. In

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

CXXXII. In fiſtula utrinque aperta, Mercuriô plena, digito supernè obturata & infernè intra Mercurium demerſa, licet videamur percipere in digito ſenſum ſuctionis & ponderis Mercurii ſuſtentati, tamen verè gravamur à cylindro aëreo ſupra unguem incumbente, & ſuctio pulpæ digiti à defectu preſſionis aëris dependet. 175

CXXXIII. Neceſſitate mechanicâ in tubo pneumatico requiritur major vis ad trahendum embolum cum adhærente aquâ ad altitudinem majorem, quàm ad minorem ſecundùm proportionem quam habent aquæ ſublevata pondera vel momenta. 177

CXXXIV. Corpus ſubſtantiale componi non poteſt ex punctis indiviſibilibus, licet numerô infinitis. 181

CXXXV. Secundô locô oſtendendum eſt, quòd partes quantæ actu infinitæ & ejuſdem menſuræ componunt extenſionem infinitam. 181

CXXXVI. Partes quantæ actu infinitæ numero, & inter ſe inæquales componunt extenſionem infinitam. 182

CXXXVII. Si ejuſdem aggregati aliquæ partes moveantur, cæteris quieſcentibus, vel omnes inæqualibus motibus agitentur, qui tamen non competant nec aptari poſſint partibus corporis duri & conſiſtentis, neceſſariò illius aggregati partes erunt actu diviſæ. 183

CXXXVIII. Fluidi corporis partes diviſæ inter ſe eſſe debent. 184

CXXXIX. Fluidum non poteſt habere partes connexas unum continuum conſtituentis. 185

CXL. Partes fluidum corpus primum componentes fluidæ non ſunt. 186

CXLI. Idem aliter demonſtrare. 187

CXLII. Ad fluidi conſtitutionem requiritur omnium partium diviſio in minimas particulas, talis figuræ, ut una ſuper alteram facilè fluere poſſint, & omnes æqualem vim motivam gravitatis habeant. 189

CXLIII. Minutiſſimæ corporis particulæ ab invicem diviſæ, læves & facile amovibiles, licet omninò quieſcant, duritiem creare non poſſunt. 191

CXLIV. Motus & impetus non facilius imprimitur in corpus agitatum quàm quieſcens, ſi tamen ejus quies fuerit amovibilis. 192

CXLV. Commotio partium metalli vel vitri ab igne fuſi pèr accidens in eis fluiditatem creat, quatenùs ſcilicet earum figuræ angulosæ ab invicem ſeparantur, & ob ignis interpoſitionem poſſunt una ſuper alteram fluere. 194

CXLVI. Requiritur vis motiva gravitatis in omnibus partibus fluidi, non

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

ut fluiditatem conſtituat, ſed ut explanare horizontalitèr fluidum poſſint. 196

CXLVII. Experimenta fermentationum & diſſolutionis ſalium, licet non omnià vera ſint, non tamen evincunt fluiditatem ſemper à continua partium agitatione pendere. 197

CXLVIII. Commotio aquæ quæ in ſpongiæ madefactione contingit, non eſt propria ejus aquæ, neque fluiditatem ejus conſtituit, ſed eſt effectus dependens à gravitate ejuſdem fluidi. 199

CXLIX. Commotio aquæ adinſtar ebullitionis, quæ in pumicis madefactione obſervatur, non eſt propria & conſtitutiva fluiditatis ejus, ſed eſt effectus dependens à pondere ejuſdem fluidi. 199

CL. Aquæ commotio, á qua gleba diſſolvitur diſpergiturque per eam, non eſt propria & fluiditatis conſtitutiva, ſed producitur à gravitate fluidi. 200

CLI. Major & velociòr aquæ commotiò, quæ in ſalium diſſolutione obſervatur, non pendet ab intrinſeco & naturali motu aquæ, ſed à ſimplici ejus gravitate. 201

CLII. Completa diſſolutione ſàlis particulæ ejus innatantes non ſuſpenduntur ab inteſtina aquæ commotione, ſed ab ejus naturali glutine validius operante in ſuperficieculis particularum ſalium. 202

CLIII. Vehementiſſima aquæ ebullitio, quæ in diſſolutione calcis apparet, pendet non ab inteſtino motu aquæ, ſed ab ejus gravitate, diſſolvente & exprimente igneas particulas, quæ in calce continebantur. 203

CLIV. Id ipſum verificatur in diſſolutione metallòr. ab aqua fortî. 204

CLV. Oſtenditur abſurditas talis poſitionis Carteſianæ. 205

CLVI. Fluida aquea habere viſcoſitatem aliquam, quæ ſalvari non poteſt ábſque machinulis flexibilibus & reſilientibus, à quibus aquæ particulæ, veluti lanugine ambiuntur. 207

CLVII. Quare partes fluidi ſuper ſeipſas fluere poſſint, difficile verò à tota maſſa fluida pendula divelli disjungique queant, rationem reddere. 209

CLVIII. Oſtenditur aquam vî glutinis parumpèr reſiſtere penetrationi corporum ſolidorum per eam diſcurrentium. 210

CLVIX. Aquam condenſari parumpèr ob cedentiam lanuginis ejus experimento probatur. 211

CLX. Exiſtentia lànuginis aquæ ab experimento ſuadetur. 212

CLXI. Ea-

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

CLXI. Eadem lanugo fluidi impedit miſcelam fluidorum diverſæ naturæ & conſiſtentiæ. 212

CLXII. Aëris vis compreſſiva non eſt cauſa tumoris rotundi guttularum fluidi. 214

CLXIII. Aliâ experientiâ id ipſum confirmare. 215

CLXIV. Ut partes elementi aquæ ſphæricè circa centrum terræ contornentur, oportet ut vires motivæ earum versùs centrum non ſint ſemper inter ſe æquales, ſed habeant eandem proportionem quam earum diſtantiæ à centro. 216

CLXV. Si circa centrum orbis elementaris duæ fluidæ ſphæræ concentricæ collocentur, quarum exterior gravis ſit, non verò interior, quæ habeat montuoſitatem aliquam, compreſſio univerſalis fluidi ambientis non poterit montuoſitatem contenti fluidi contundere. 217

CLXVI. Non poſſe guttulas fluidi ſpæricè conglobari ab univerſali ambientis aëris compreſſione demonſtratur. 218

CLXVII. Guttulæ fluidæ non poſſunt ſponte à vi intrinſeca & naturali tumorem & ſphæricitatem acquirere. 219

CLXVIII. Ob motuum diverſitatem aquæ & aëris non poſſunt aquæ guttulæ ſphæricè conglobari. 221

CLXIX. Incongruentia & anguſtia pororum aëris non poſſet impedire diffuſionem particularum aquæ per aërem. 222

CLXX. Facile aquæ particulæ per aërem moveri poſſunt, non quia per ejus poroſitates inſinuantur, ſed quia aëreas particulas ſolutas & amovibiles expellere è ſuis locis poſſunt. 223

CLXXI. Licet ob defectum analogiæ motus partium aquæ impediretur ab ambiente aëre, non proindè ſphæricè conglobari poſſet. 224

CLXXII. Si corpus anguloſum innixum parietis verticalis aſperitatibus ſuſtineatur à potentia termino oppoſito & horizontali ejuſdem corporis applicata; potentia ad corporis pondus ſe habebit, ut diſtantia centri gravitatis ejus à fulcimento ad diſtantiam potentiæ ab eodem fulcimento. 225

CLXXIII. Iiſdem poſitis eadem potentia elevare altius poterit convertendo & rotando corpus polyhedrum regulari ſimile innixum aſperitatibus ejuſdem verticalis parietis. *ibid.*

CLXXIV. Particulæ aquæ ſuperficiales poſſunt rotando altius elevari parieti vaſis adhærendo à vi ponderis aquæ collateralis impulſæ. 226

CLXXV. Ratio affertur quare guttæ aquæ pendulæ è ſuperficie prona

PROPOS. PAG.
ſolidi corporis ſuſtineantur. 227
CLXXVI. Quare globuli fluidi pendentes è filo pariter fluido ſuſtineantur. ibid.
CLXXVII. Et cur globulus fluidus pavimento innixus ſuſtineatur. 228
CLXXVIII. Declaratur quomodò & quouſque ex novo affluxu guttulæ augentur, & quare poſt violentam fluidi tractionem denuò ſponte ſuâ recolliguntur. 228
CLXXIX. Quare duæ guttæ homogeneæ ſeſe tangentes colliguntur uniuntúrque. 229
CLXXX. Quare filum ceræ alaccæ, vitri aut metalli liquefacti à flamma candelæ inſufflatæ ope fiſtulæ dùm liqueſcit recolligitur, pilam rotundam efformans & augens. 230
CLXXXI. Declaratur quemadmodum lamina gracilis aqua gravior ſpecie foveam efficit in aqua dùm innatat, & quare monticuli illi aquei non decidant. 231
CLXXXII. Vis impellens & retinens argines aqueos, elevatos ſupra aquæ libellam, non eſt propria ipſius aquæ neque aëris, ſed eſt gravitas ejuſdem aquæ collateralis legibus mechanicis operando. 232
CLXXXIII. Aqua in fiſtulis non aſcendit ſponte ſuâ à vi motiva particularum ejus impulſa, neque inſinuatur, retinetúrque ibidem ab æquilibrio aëris, aut ab internis canaliculi aſperitatibus. 237
CLXXXIV. Quare aqua ab ima fiſtulæ parte in aëre conſtituta non defluat, rationem reddere. 239
CLXXXV. Reſtat modò cauſa motiva, à qua ſurſùm impellitur aqua in fiſtulis. 239
CLXXXVI. Nova phænomena ex eadem noſtra theoria ſalvantur, & rejicitur vis aëris ab hac operatione. 240
CLXXXVII. Aqua in fiſtula magis demerſa non debet altius elevari, quàm in ea quæ aquam aut aërem tangit. 241
CLXXXVIII. In fiſtulis ſtrictioribus altius aqua elevari debet, quam in latioribus, & in fiſtulis æqualibus, ſed inæqualitèr ad aquæ ſuperficiem inclinatis, aqua ad eandem altitudinem elevatur. 243
CLXXXIX. Si duæ aquæ guttulæ mobiles ſe mutuò tangant lateralitèr, hæ non quieſcent, ſed lateralitèr excurrent quouſque vertices earum in eadem recta perpendiculari ad horizontem extiterint. 247
CXC. Corpus molle vel fluidum intra aliud gravius fluidum demerſum,

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

ſum, nedùm ab hoc ſurſum exprimitur, ſed etiam laterali motu ejus partes ſtringuntur 248

CXCI. Si una pars ejuſdem aquæ majori momento ſubjectum fluidum compreſſerat, quàm alia ejus pars collateralis, hæc transverſali motu ab illa impelletur, ſecùm tranſportando corpuſcula ſuper eam innatantia. 250

CXCII. Si partes ejuſdem fluidi continuatæ horizontaliter ab æqualibus ponderibus vel momentis preſſæ fuerint, omninò quieſcent, & è converſo. Et ſi poſteà momentum comprimens unam partem fluidi imminuatur hæc laterali motu è ſuo loco dimovebitur. 251

CXCIII. Si duo aquei montes, ſeu argines elevati ſupra aquæ libellam eandem ſublimitatem habuerint, acclivior & magis erectus majori momento ſubjectam aquam comprimet quàm reliquus. 252

CXCIV. In qualibet lamina ſuper aquam innatante, quilibet ejus ſector æqualî momento ſubjectam aquam contiguam & æqualitèr jacentem premit ac portio anuli montuoſi collateralis aquæ prædictum ſectorem complens. 253

CXCV. Si aliquis ſector laminæ ſuper aquam innatantis majori momento ſubjectam aquam compreſſerit, quam portio anuli montuoſi aquæ collateralis eandem aquam illi contiguam in directùm & æqualitèr jacentem preſſerit: lamina tranſversè movebitur versùs partem aquæ minus compreſſam. Si verò laminæ ſector minori momento ſubjectam aquam quam portio collateralis anuli aquei illam compreſſerit, lamina ipſa lateralî motu recedet à parte aquæ magis compreſſa. 254

CXCVI. Duæ laminulæ, quæ efficiunt proximos argines aqueos, depreſſos intra ſupremam aquæ libellam in determinata quadam diſtantia, debent ſponte moveri & ad invicem approximari. 255

CXCVII. Poſſet id ipſum demonſtrari aliâ ratione. 257

CXCVIII. Corpora innatantia, quæ efficiunt duos argines aqueos conterminales ſublevatos ſupra libellam aquæ ſupremam, debent in certa diſtantia ad invicem approximari. 258

CXCIX. Tertio loco, ſi duo corpora innatantia efficiant duos argines aqueos conterminales, aliter depreſſus reliquus vero ſupra ejuſdem libellam elevatus: hæc ſibi ipſis approximata non unientur, ſed motibus contrariis unum ab altero fugiet. 259

CC. Sed antequam ulterius procedamus, incidentèr animadverto altitu-

PROPOS. PAG.

titudinem foveæ in aqua genitæ à deſcenſu laminæ gravioris ſpecie ipſa aqua, ad craſſitiem laminæ demerſæ proportionem minorem habere quàm gravitas ſpecifica ipſius laminæ habet gravitatem aquæ in ſpecie. 261

CCI. Pondus molis aquæ, æqualis portioni innatantis corporis intra aquæ libellam demerſi, non eſt præcisè æquale ponderi totius innatantis corporis. 262

CCII. Noſtra inſtrumenta hydroſtatica non indicant præcisè fluidorum ſpecificas gravitates. 263

CCIII. Modò novâ demonſtratione noſtrâ oſtendemus, quòd in duobus mediis fluidis inæqualitèr denſis & reſiſtentibus velocitates ejuſdem corporis gravis poſſunt habere majorem, eandem & minorem proportionem reciprocam, quam habent craſſities eorundem fluidorum ſi tamen grave in utroque fluido deſcendat. 266

CCIV. Pondera inæqualia non producunt inæquales velocitates ſed unam & eandem. 269

CCV. Hoc poſitô; oſtendemus velocitatem cujuſlibet corporis gravis in vacuo eſſe finitam & in tempore abſolvi. 276

CCVI. Idem alitèr confirmatur. 276

CCVII. Corpora homogenea, commenſurabilem proportionem habentia, æquè velocitèr deſcendent, ablatis omnibus impedimentis. 281

CCVIII. Quælibet corpora homogenea inter ſe inæqualia ex ſui natura æquè velocia ſunt. 280

CCIX. Duo corpora heterogenea æquè gravia comprehenſa ab æqualibus perimetris figurarum ſimilium & æqualium in eodem medio fluido æquè velocitèr deſcendent, ſi in ipſo motu ſimilitèr diſpoſita fuerint, idémque in vacuo continget. 281

CCX. Idem corpus grave, quamcùnque figuram habuerit, deſcendet in ſpatio vacuo eadem prorſus velocitate. 282

CCXI. Si duo corpora æquè gravia abſolutè moles inæquales habuerint, in vacuo æque velociter deſcendent. 284

CXXII. Quælibet duo corpora inæqualiter gravia in vacuo æque velociter deſcendent. 284

CCXIII. Id ipſum aliter demonſtrabitur. 286

CCXIV. Fluida homogenea è fiſtulis æquè latis & perpendicularitèr erectis ad horizontem, fluunt velocitatibus in ſubduplicata proportione

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

ne longitudinum fiſtularum, ſi tamen ſemper fiſtulæ repletæ ſint in eodem fluido. 287

CCXV. Fluxus aquæ intra fiſtulam velocior eſt circa axin, quam propè internam cavam ſuperficiem ejus. 287

CCXVI. Quare aqua poſt egreſſum è fiſtula in aëre ſubjecto non diſſipatur, ſed ſensìm reſtringitur quoúſque disrumpatur, rationem reddere. 288

CCXVII. E fiſtulis inæqualitèr amplis & æquè altis, quarum infima oſtiola horizontalia æqualia ſint, æquè velocitèr aquæ moles æquales effluunt. 289

CCXVIII. In iiſdem fiſtulis inæqualitèr ad horizontem inclinatis velocitates aquæ fluentis ſubduplicatam proportionem habent, non longitudinum, ſed ſublimitatum perpendicularium earum. 290

CCXIX. Velocitates, quibus aqua egreditur ab infimis fiſtularum orificiis, illæ eædem ſunt, quibus eadem aqua intra cavitates canalium movetur. 291

CCXX. Si ex æqualibus fiſtularum orificiis temporibus æqualibus duæ aquæ moles defluunt inæqualibus velocitatibus, erunt aquæ moles proportionales velocitatibus. 292

CCXXI. Ex eiſdem fiſtulis temporibus æqualibus fluent aquæ moles ſubduplicatam proportionem habentes altitudinum earum. 293

CCXXII. Ab eadem fiſtula duæ moles aquæ inæquales egreſſa eandem proportionem habent, quam tempora excurſuum. 293

CCXXIII. Si duæ fiſtulæ inæqualitèr altæ habuerint orificia æqualia, atque ex eis egrediantur moles aquæ æquales, tempora éffluxuum habebunt ſubduplicatam proportionem reciprocam altitudinum fiſtularum. 294

CCXXIV. Duæ moles aquæ eodem tempore egredientes ex orificiis inæqualibus fiſtularum æqualium altitudinum, æqualibus velocitatibus fluent, at earum moles eandem proportionem habebunt, quàm orificia. 294

CCXXV. Cylindrus ſolidus cùm æqualî mole aquæ ambientis libram circularem & ſiphonem tubicum conſtituit, cujus orificium æquale eſt baſi cylindri ſolidi, & libræ fulcimentum eſt terminus circularis fluidum à ſolido ſeparans, quæ motibus contrariis agitantur. 295

CCXXVI. E contra, in vaſis valdè reſtrictis & anguſtis amplitudo ſiphonis aquei ſolidum ambientis & deorsùm fluentis minor eſſe debet

Digitized by Google

PROPOS. PAG.
baſi ejuſdem ſolidi, ſed contrariò ordine reſpondere debent ſuis velocitatibus. 297
CCXXVII. Si fuerint duo cylindri homogenei in aqua demerſi, æqualium baſium & inæqualium altitudinum, ſemperque eorum latera perpendicularia ſint ad horizontem, tempora, quibus æqualia ſpatia aſcendendo vel deſcendendo percurrunt, eandem proportionem reciprocam habebunt, quam ſubduplicata ratio altitudinum fuerit. 299
CCXXVIII. Iiſdem datis, ſi aſcenſus vel deſcenſus fiant æqualibus temporibus, ſpatia ab eis exacta habebunt ſubduplicatam proportionem altitudinum. 300
CCXXIX. Poſteà ſi duo coni homogenei baſes æquales & inæquales altitudines habuerint, & verticibus ſurſum vergentibus, ita ut axes eorum ſemper inter ſe æquidiſtantes ſint, & infra aquam exiſtentibus percurrant aſcendendo vel deſcendendo ſpatia æqualia; tempora contrario ordine reſpondebunt ſubduplicatæ proportioni altitudinum. 300
CCXXX. Iiſdem datis, ſi tantummodò conorum baſes præcedant, & ſurſùm reſpiciant, & æquidiſtantes horizonti, & ſupremæ aquæ libellæ, idem prorſus concludetur. 301
CCXXXI. Eorundem conorum æquè altorum ſi unius vertex & alterius baſis ſurſùm ambo, vel deorſum reſpiciant; parùm celerius feretur is qui mucrone præcedente fertur. 302
CCXXXII. Si cylindri partim in aqua partim in aëre exiſtentes, ſurſùm vel deorſum excurrerint; prædictæ proportiones velocitatum valdè alterantur. 302
CCXXXIII. Si duo pondera inæqualia ſuſpenduntur in extremitatibus duarum librarum inæqualium ſed æqualium radiorum, velocitates revolutionum earum ſubduplicatam proportionem habebunt radiorum. 304
CCXXXIV. Si duo ſiphones ex directis æquè altis & contiguis fiſtulis compoſiti fuerint, & in unoquoque eorum duæ collaterales fiſtulæ æquales ſint inter ſe, atque in ſiniſtris ſiphonum fiſtulis ponantur duo fluidi cylindruli æquè alti, leviores vel graviores aqua, reſiduæ verò ſiphonum capacitates aquâ repleantur; aliquantulum tardius feretur cylinder in ſiphone latiori quàm ſtrictiori. 305
CCXXXV. Si fuerint duo cylindri homogenei, atque alti, quorum baſes inæquales, cylinder ſtrictior aliquantum celerius aſcendet, vel deſcendet, quàm latior. 307

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

CCXXXVI. Si duo quælibet ſolida homogenea, & à ſimilibus figuris comprehenſa, ſimiliterque poſita fuerint, dùm in aqua feruntur, majus celerius aſcendet vel deſcendet quàm minus, ſed in minore proportione quàm ſubduplicata altitudinum. 308

CCXXXVII. Iiſdem poſitis, ſi aſcenſus vel deſcenſus fiant æqualibus temporibus, ſpatium exactum à majori ſolido majus erit ſpatio tranſacto à ſolido minori ſed ad ipſum habebit minorem proportionem, quam ſit duplicata altitudinem. 309

CCXXXVIII. Si in libra radiorum æqualium duo pondera inæqualia ſuſpendantur, ſumma inæqualium ponderum ad eorum differentiam eandem proportionem habebit, quam libræ radius ad pendulum, quod conſtituit eadem libra. 310

CCXXXIX. Si à terminis duarum librarum æqualium, & æqualium radiorum duo pondera æqualia pendeant, ſed oppoſitis minora, pendulum prioris libræ ad pendulum poſterioris proportionem compoſitam habebit ex ratione differentiæ priorum ponderum ad eorum ſummam, & ex ratione ſummæ poſteriorum ad differentiam eorundem ponderum. 311

CCXL. In iiſdem trutinis datis quatuor ponderibus in illis ſuſpenſis reperire proportionem velocitatum, quibus libræ revolvuntur. 311

CCXLI. Datis duobus ſolidis æqualibus ejuſdémque figuræ, ſed inæqualium gravitatum præcognitarum, & datô quóque pondere molis fluidi levioris æqualis ſolidis demerſis: reperire proportionem velocitatum quibus deſcendunt in eodem fluido. 312

CCXLII. Prætereà idem ſolidum in medio fluido rariori & minus ponderoſo citius deſcendet, quàm in graviori fluido ſi tamen utroque fluido ſolidum gravius ſpecie fuerit. 313

CCXLIII. Duo ſolida, & inæqualitèr gravia, ſi ſpecie graviora fluidis fuerint, majori inæqualitate in medio fluido denſiori, quàm in rariori & minus gravi fluido deſcendunt. 314

CCXLIV. Motus deſcenſus cujuslibet gravis in fluido ſucceſſivè retardatur, & incrementa velocitatis ejus tandem ad æquabilitatem reduci debent. 315

CCXLV. Si duo corpora æqualia & inæqualitèr gravia, per fluidum deſcendunt, prius ad æquabilitatem reducetur levius corpus quàm gravius. 316

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

CCXLVI. Si comparentur velocitates corporum æqualium & inæqualitèr gravium propè principium deſcenſus in fluido, minorî inæqualitate feruntur, quàm in progreſſu & continuatione motus. 317

CCXLVII. Si vacuum ſpatium ponatur entitas extenſa & incorporea, debet concedi infinita, æterna & increata. 317

CCXLVIII. Solvuntur argumenta Ariſtotelis contra vacuum adducta. 321

CCXLIX. Cauſa impellens gravia ſursùm, ad replendum vacuum, non eſt divina facultas, neque intrinſeca vis animaſtica, vel naturalis eorundem corporum. 324

CCL. Oſtenditur fallacia argumenti inſinuantis naturam vacuum abhorrere. 325

CCLI. In ſiphone inverſo retracto embolo aqua aſcendit non ſpontè, ſed impulſa à majori pondere, vel momento aquæ vel alterius brachii ſiphonis. 326

CCLII. Si, in ſyringa intra puteum demerſa embolum ab ejus fundo ſursùm retrahatur, aqua ſubjecta aſcendet, non quidem ob metum vacui, ſed neceſſitate mechanicâ à pondere columnæ aquæ collateralis impulſa. 327

CCLIII. Iiſdem poſitis, ſi præterea infimum ſyringæ orificium infra mercurium in catino contentum mergatur, retracto embolo mercurius aſcendet non ob vacui metum, ſed impulſus à pondere columnæ aquæ collateralis. 328

CCLIV. In omnibus experimentis Adverſariorum oſtenditur violentèr impelli fluidum ſursùm & per accidens accurrere ad replendum vacuum. 328

CCLV. Dimenſiones, quæ ſpatio vacuo tribuuntur, non ſunt reales, ſed meræ negationes & privationes. 330

CCLVI. Dimenſiones ſpatii ſeparati, quæ extra mundum concipiendæ ſunt, meræ privationes poni debent. 332

CCLVII. Falſum eſt ſolummodò ea ſe tangere, inter quæ nihil intermediat, niſi eorum extremitates conjunctæ fuerint. 333

CCLVIII. Nulla ratio ſuadet mundum corporeum infinitum ponere ut vacuum omninò rejiciatur. 333

CCLIX. Ex ingenti ſpatio inani in particulis aëris contento non evincitur vacui impoſſibilitas. 335

Digitized by Google

PROPOS. PAG.

CCLX. Et primò oſtendendum eſt, quòd minimæ particulæ corpus molle componentes non poſſunt eſſe molles. 336

CCLXI. Eodem progreſſu oſtendemus, quòd minimæ partes, corpus primum flexibile componentes, omninò inflexibiles, rigidæ & duræ eſſe debent. 337

CCLXII. Quænam figuræ planæ & ſolidæ ſuis angulis ſpatium implere poſſint. 338

CCLXIII. Enumerantur figuræ ſolidæ, quæ intra alias agitatæ, ſpatium implere aut non implere poſſunt. 339

CCLXIV. Primò, ſi duæ ſuperficies planæ duorum corporum inflexibilium ſeſe tangant, & poſteà ſeparari debeant, aut illo motu, quo plana ſemper ad invicem æquidiſtant, aut angularitèr inclinentur, neceſſariò vacuum admitti debet. 340

CCLXV. In ſeparatione corporum durorum contiguorum vel continuorum, licet aër intercipiatur & rarefiat, vacuum evitari non poteſt. 341

CCLXVI. In diſciſſione corporis flexibilis, dùm partes tractione ſeparantur, neceſſariò vacuum intercipitur. 342

CCLXVII. In eadem ſciſſione non poteſt fluidum ambiens omninò ſpatia vacua replere. 344

CCLXVIII. In motu fluidi intra fluidum vacua ſpatiola creantur per breve tempus perſeverantes. 344

CCLXIX. Admiſſa ſubſtantia ætherea ſubtiliſſima & penetrantiſſima, non poſſet ipſa, vel quodlibet corpus, moveri abſque vacui interpoſitione. 346

CCLXX. Etiam corpora quieſcentia intra eorum poroſitates innumera ſpatiola vacua admittere debere. 346

CCLXXI. Experientia conſtat fluida aquæ naturam participantia ab intenſo frigore in actu congelationis ingenti vi rarefieri. 348

CCLXXII. Rarefactio & augmentum molis aquæ glaciatæ, non efficitur à miſtione & interpoſitione corpuſculorum frigiditatem creantium. 349

CCXXIII. Nec paritèr augetur aquæ moles à novo aëre de foris adveniente in actu congelationis ejus neque à directione & tenſione anguillularum aquæ. 51

CCLXXIV. Minimæ particulæ aquam componentes minores ſunt

 parti-

PROPOS. PAG.

particulis aërem componentibus. 353

CCLXXV. His præmiſſis, inquirenda eſt ratio & cauſa, quare aqua in actu congelationis rareſcit, ampliorémque molem acquirit. 354

CCLXXVI. Quare aqua, dùm gelaſcit, duritiem acquirit, non autem aër, oleum, ſpiritus vini & Mercurius. 358

CCLXXVII. Remanet poſtremò locò inquirenda cauſa ingentis & validisſimæ virtutis, qua aqua in actu congelationis ejus, diſrumpit ac frangit vaſa ænea conſiſtentia & duriſſima. 359

INDEX NOTABILIUM
LIBRI DE MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS.

Archimedis ſuppoſitio. Pag. 13

Fluidum in ſuo toto quieſcens ponderat. 21

Ex Archimede deducunt aquam in ipſa aqua non gravitare, & id ipſum Peripatetici affirmant. 21

Contra doctrinam ſuperius adductam adeſt nova difficultas, quod nimirùm motu perpetuô aqua agitari deberet. 22

Ex doctrina ſuperius tradita videtur deduci poſſe, lignum intra aquam poſitum, ſursùm aſcendere non poſſe. 31

Contra doctrinam ſuperius adductam afferri ſolet difficultas valdè plauſibilis, quòd nimirùm urinatores ingens pondus aquæ incumbentis nec patiantur nec ſentiant. 35

Inquiritur cauſa quare à pondere incumbente producitur compreſſio, ſciſſio, diviſio continui & proindè dolor. 39

Sed licet luxatio non conſequatur, ſaltem contuſio & diffractio partium animalis conſequi debere videtur. 41

Carteſiani cenſent partes aquæ in ipſa aqua, nec gravitare nec levitare, quia ſursùm & deorsum continenter moventur. 42

Objectiones recentioris cujuſdam Auctoris afferuntur. 58

Recurrunt adverſarii ad majorem inimicitiam, quam habet lignum ſeu aër cum hydrargyro, quàm cum aqua, ut deducant celerius lignum fugere mercurium, quàm aquam debere. Sed rejicitur. 63

Denuò admiſſâ levitate colligunt ignem celerius per aquam quàm per aërem aſcendere.

Digitized by Google

ſtendere debere. 65
Suppoſitiones aliqua peripatetica recenſentur. 71
Dubitatur de menſura gradus pradicti impetus. 73
Nova argumenta pro levitate poſitiva afferuntur. 78
Hac experientia & ratio ejus applicatur flamma camini adſcendentis. 80
Ratio quare circa lucerna flammam non percipitur ventus ſicuti in camino. 80
Concluditur quòd ex figura acuminata flamma lucerna, non evincitur hanc à vi levitatis aſcendere. 89
Pratereà aliqua flamma candela ſunt rotunda, & flamma camini ſunt alterius figura. 89
Ejuſdem Auctoris nova difficultas. 91
Alia argumenta pro levitate poſitiva deſumpta à pulcherrimo experimento. 91
Reſpondetur ſingulis oppoſitionibus Adverſarii. 101
Nova argumenta ejuſdem Auctoris pro levitate proſitiva. 104
Retorquetur idipſum argumentum contra Adverſarium. 105
Experimentum falſum Adverſarii pro levitate poſitiva. 107
Aliud falſum experimentum ab eodem Auctore allatum. 109
Vis comprimens extenſivè, augetur multiplicatâ mole corporis. 120
Intenſivè verò conſtipata & condenſata materia. ibid.
Gradus pradicta gravitatis menſuratur à vi contraria, qua depreſſionem ejus prohibere poteſt. ibid.
Hic non agitur de velocitate deſcenſus, ſed de vi compreſſiva. ibid.
Vis ſursùm impellens. ibid.
Qua levitas vocatur, augeri poteſt extenſivè multiplicatò eodem corpore levi. 121
Intenſivè vero rarefaciendo idem corpus. ibid.
Incrementa levitatum proportionalia ſunt incrementis raritatum ejuſdem molis, & menſuratur à vi ponderum prohibentium elevationes. ibid.
Si raritas non eſt cauſa aſcenſus levium, requiritur tamen neceſſario. ibid.
Diverſitas figurarum non alterat pradictam proportionalitatem. 124
Cauſa hallucinationis detegitur. 129
Difficultates contra noſtram doctrinam. 133
Contra ſuperius expoſitam doctrinam denuo Adverſarius inſurgit. 137
Tertium argumentum ejuſdem Auctoris. 138
Quarta & quinta ratio ejuſdem Auctoris. 141
Sextum argumentum. 143
Septima inſtantia. 144

Hoc

Digitized by Google

Hoc ratiocinium conatur refellere Adverſarius. 148
Altitudo mercurii in fiſtula Torricelliana non ſemper ejuſdem menſura eſt. 151
Non tamen converſa regula vera eſt, nam ab aliis cauſis elevatio mercurii in fiſtula variari poteſt. 154
Si aëris preſſio animalis carnem intra curcurbitulas impelleret, dolor in oppoſita corporis parte compreſſa percipi deberet, non in parte attracta 170
Objiciunt ſenſu percipi tractionem in parte corporis contigua cucurbitulæ non vero pati impulſum à fluido in reliquo corpore factum. 174
Aliud argumentum contra ſuperius adductam doctrinam. 175
Proponitur pulcherrimum argumentum pro attractione. 176
Notandum tamen quod vis embolum ſublevans non attrahit, nec ſuſtentat aquam ſubjectam ſibique adhærentem; ſed potius ſuſtinet aëreum cylindrum incumbentem. 179
Definitio fluiditatis. 180
Licet poroſitates cujuslibet corporis ſint tortuoſæ, tamen à fluido permeari poſſunt. 189
Carteſius putat præcipuam fluidi conditionem eſſe, ut omnes ejus partes inteſtinô motu agitentur. 190
Hoc primò probant ex metallorum fuſione. ibid.
Argumentum contra ſuperiorem doctrinam. 192
Hoc experimentô comprobatur. 195
Et exemplô luti confirmatur. ibid.
Fermentationes & extractiones chymicæ abſque motu fluidi menſtrui fieri nequeunt, at dubitatur an motus, qui in fermentatione obſervatur, ſit cauſa vel effectus fermentationis. 198
Ex hac doctrina ſequi videtur, quod completâ diſſolutione ſalis, ejus particulæ, ut graves ad fundum vaſis caderent, & ſic aqua dulcis redderetur, quod eſt falſum. 202
Aliqua experientiæ, noſtræ ſententiæ refragari videntur, quibus inferius ſatisfaciemus. 204
Sed interim ex demonſtratis evidentèr rejicitur oppoſita ſententia. 205
Ex Carteſio aquæ particulæ ſunt oblongæ, flexibiles, ut anguillæ, perpetuo agitatæ, & hinc guttas aquæ pendulas ſuſtineri poſſe cenſent. ibid.
Proponuntur difficultates aliquæ circa vim glutinis fluidorum. 208
In guttis exiguis perturbatur univerſalis regula, qua fluida, ut gravia, explanari debeant. 214
Ajunt ob defectum analogiæ aquam vel mercurium intra aerem inſinuari non poſſe,

Digitized by Google

poſſe, & ideo motu reflexô in ſe ipſis conglobari. 220
Defectum analogiæ fluidorum aut à diverſitate motuum aut ab incongruentia pororum pendere cenſent. ibid.
Declivitas prædicti aquei montis pendet ex inæqualitate virtutis motivæ. 236
Proponuntur obſervationes aſcenſus aquæ in fiſtulis graciliſſimis. ibid.
Quare prædictæ operationes non contingant niſi fiſtulæ ſint utrinque apertæ. 244
Hiſtoria acceſſus & receſſus corporum innatantium cum omnibus ſuis circumſtantiis affertur. 245
In uno eodémque corpore innatante fieri poſſunt argines contrarii. 261
Ejuſdem mobilis velocitates reciprocè proportionales ſunt denſitatibus fluidorum, in quibus movetur. 265
Exemplis id ipſum comprobatur. 267
Ex Ariſtotele gravia deſcendunt & levia aſcendunt velocitatibus eandem proportionem habentibus quàm gravitates vel levitates. 268
Quod experientiâ reprobatur. 369
Novæ rationes pro Ariſtotele adducuntur. 270
Reſpondetur primæ difficultati ex ſuperius adductis. 271
Reſpondetur ſecundæ. 272
Reſpondetur tertiæ. 272
Reſpondetur quartæ. 274
Quintæ reſpondetur. 275
Sexto argumento reſpondetur. 275
Repetuntur & præmittuntur aliqua principia nota, aut alibi oſtenſa 278
Internæ fiſtulæ aſperitates motum cylindri retardare poſſunt. 298
Incidentèr verus ſenſus Archimedis declaratur. 303
Quia difficultér hæc in cylindris experiri poſſunt, ſed facilius & tutius in ſphæris, in iis noſtra ſententia comprobatur. 309
In valdè raris fluidis varietates aliquæ contingunt. 310
Reſpondetur experimento Merſenni & aliorum. 317
Vulgaria experimenta naturam vacuum abhorrere probantia. 323
Argumentum Ariſtotelis & Carteſii contra vacuum. 329
Nova argumenta contra vacuum. 334
Directè demonſtratur vacui exiſtentia. 335
Cauſa rarefactionis glaciei affertur. 347
Intra aquæ ſubſtantiam innumeræ aëris particulæ commixtæ reperiuntur. 351
Poßibile eſt, minimas aquæ particulas intra vacuos tubulos aërem componentium inſinuari poſſe. 353

FINIS.

CATALOGUS LIBRORUM
PETRI VANDER Aa,

Deſignans libros, qui tam ejus typis & impenſis prodierunt, quam quorum alias Copia ipſi ſuppetit.

Joh. Alph. Borellus de Vi Percuſſionis & Motionibus Naturalibus à gravitate pendentibus, ſive Introductiones & Illuſtrationes Phyſico-Mathematicæ apprimé neceſſariæ ad opus ejus intelligendum de Motu Animalium, unà cum ejuſdem Autoris Reſponſionibus in animadverſiones Illuſtr. Doctiſſ. Viri D. Stephani de Angelis ad librum de Vi Percuſſionis, *in Quarto*, 1686. 2. voll. cum figuris æneis.

Ejuſdem de Motu Animalium, *in Quarto*, 2. voll. *cum figuris æneis.* 1685.

Cajus Valerius Catullus & in eum *Iſaaci Voßii* Obſervationes *in Quart.* 1684.

Lup. de Bebenburg de Jur. Regni & Imp. Romanorum, & *Freberus* de Coronatione, *in Quarto.* 1664.

La Pratique de la Medicine ſelon les anciens & Modernes, deux Tomes 1686. *'s Imprime.*

Johann. Seldenus de anno Civili Veterum Judæorum & *Jac. Uſſerius de* Macedonum & Aſianorum anno Solari. *in Octavo.* 1683.

Jacobi le Mort Pharmacia Medico-Phyſica, Rationibus & Experimentis Inſtructa. Accuratiore Methodo adornata, nec non Obſervat. Medicis Illuſtrata. *In Octavo* 1684.

-- Ejuſdem *Chymia* Medico-Phyſica, Rationibus & Experim. Inſtructa, Brevi & facili viâ Proceſſus Spagyricos ritè & artificioſé ad finem perducendi, normam exhibens. Cui annexa eſt *Metallurgia* contracta, ſuccinctam Metallorum demonſtrans *In Octavo* 1684. *cum figuris.*

Joh. Bapt. de Lamzweerde Naturalis Molarum Uteri Hiſtoria, in qua accuratius de Natura Seminis ejuſque circulari in ſanguinem regreſſu, modo conceptionis & generationis ac ovis humanis diſquiritur. *In Octavo* cum figuris æneis, *ſub prælo.*

Henricii Mundii Opera Omnia Medico-Phyſica, tractatibus tribus comprehenſa, de Aëre Vitali, de Eſculentis, de Potulentis, una cum appendice de Parergis in Victu ut Chocolata, Coffè. Thea, Tabaco &c. *In Octavo.* 1685.

Guilj. Briggs Opththalmographia, ſive oculî ejuſque partium Deſcriptio Anatomica & Nova viſionis Theoria, Regiæ Societati Londin. propoſita. *In Duod.* 1686. *cum fig.*

Coſmo-

Coſmopolita Hiſtoria Naturalis comprehendens Humani Corporis Atomicam & Anatomicam delineationem ab ipſis primis fœtus rudimentis in utero uſque ad perfectum & adultum ſtatum lumine præclaro Generationem Hominis & efformationem exhibens dein uſum & ſtructuram omnium vaſorum in eodem perfecto ſumma cum arte demonſtrans, opus nullo Medicinæ Curioſo vel ſtudioſo non conveniens. *In Duodecimo.* 1686.

Philippi Reinh. Vitriarii Inſtitut. juris publici, *In Duodec.* 1686. ſub prælo.

Anth. Nuck de ductu ſalivali novo, ſaliva, Ductibus oculorum aquoſis & humore Oculi aqueo. *In Duodecimo.* 1686. *cum fig.*

Tractatus varii & curioſi de aquis Medicatis. *In Duodecimo.* 4. voll. 1685. *cum figuris.*

Joh. Muys, Praxis Chirurg. Rationalis ſeu Obſervat. Chirurgicæ ſecundum ſolida veræ Philoſophiæ fundamenta reſolutæ quinque Decades. *In Duodecimo.* 1685.

— — Decas quinta. *In Duodecimo.* 1685. ſeparatim.

Henr. ab Heers Spadacrene hoc eſt *fons Spadanus*, accuratiſſimè deſcriptus, acidulaſque bibendi modus & medicamina oxypotis neceſſaria ut & Obſervationes Medicæ oppido raræ in *Spa* & *Leodii* animadverſæ. cum Medicamentis aliquot ſelectis, & ut volunt ſecretis. Editio noviſſima auctior. *In Duodecimo.* 1685. 2. voll.

D. Du Clos Obſervationes ſuper *Aquis Mineralibus* plurimarum Provinciarum Galliæ, in Academia Scientiarum facta, & Diſſertat. *de mixtionibus naturalibus. In Duodecimo.* 1685.

Guilj. Bradshaw Diſſert. de Juſtificat. Doctrina, quâ via plana munitur ad concordiam qui hac de re variarunt. *In Duodecimo.* 1684.

Vienna eliberata. *In Duodecimo.* 1684. *cum figuris.*

Matth. Movii Felix Puerpera ſeu Obſervat. Medicæ, circa regimen Puerperarum & Infantium Recens Natorum. *In Duod.* 1684.

Frid. Hoffman. Exercitatio Medico-Chymica de *Cinnabari Antimonii* ejuſque eximiis Viribus, uſuque in mentio ſecretiori, quo illo via ex illa veram panaceam conficiendi aperitur. Adjecta ſunt Experimenta ac Ratiocinia varia curioſa. *In Duodecimo.* 1685.

G. B. de St. Romain Phyſica ſive Scientia Naturalis Scholaſticis tricis liberata, opus novum curioſis plurimis, ex Medicina & Chymia depromtis Experimentis, nec non obſervationibus nonnullis ad corporis ſanitatem utilibus adornata. *In Duodecimo.* 1684.

Digitized by Google

Traitté de l'Action de l'Orateur ou de la Pronuntiation & du geſte, par le Sieur Conrart *Secretaire de l'Academie Françoiſe*, En Douze. 1686.

Nouveau Receuil de Curioſitez rares & nouvelles des plus admirables effets de la nature, & de l'art, compoſé de quantité de beaux ſecrets Gallans & autres: dont quelques uns ont été tirez du Cabinet de feu Mons. Le Marquis de l'Hôpital. *Experimentez & compoſez par le* Sieur de Lemery. In Duodecimo. 2 voll. *avec figures* 1685.

Anatomie des Plantes, qui contient une Deſcription exacte de leur parties & de leurs uſages, & qui fait voir comment elles ſe forment & comment elles croiſſent par Mr. Nehem. Grew, *& l'Ame des Plantes par Mr.* Dedu *avec un Receuil d'Expériences, & obſervations curieuſes par* Mrs. Grew & Boyle. *In Duodecimo.* 1685. *avec figures.*

Traité des plus belles Bibliothéques de l'Europe, des premiers livres qui ont été faits, *de l'Invention de l'Imprimerie*, des Imprimeurs, *de pluſieurs livres qui ont été perdus & recouvrez par les ſoins des ſçavans*, avec une Methode pour dreſſer un Bibliotheque *par le Sieur* le Gallois. *In Duodecimo.* 1685.

La Béte *transformée en machine, diviſée en deux Diſſertations. par le Sieur* J. Darmanſon. *In Duodecimo.* 1684.

Hiſtoire du Wicleſianiſme où Vies de Wiclef, Jean Hus & Jerome de Prague In Duodecimo. 1683.

Eſſais d'Anatomie, ou l'on explique clairement la conſtruction des Organes & leurs Operations méchaniques ſelon les nouvelles hypotheſes par .. Docteur en Medicine. *In Duodecimo.* 1686.

-- *Idem Latinè*, In Duod. *ſub prælo.*

La Compagnie agreable, contenant toute ſorte d'Hiſtoires Galantes, curieux divertiſſemens & autres plaiſantes narrations pour chaſſer la Melancholie, & faire parler agreablement le temps à la Compagnie. In Duod. 1685.

CATA-

CATALOGUS

Optimorum & Præcipuorum Librorum tam Medicorum quam Chymicorum qui apud Doctores Practicos & Studioſ. Medic. in Academia Lugd. Batavâ maximè in uſu ſunt & ibidem (præter plurim. omnium facultat. Libr.) in Officina PETRI VANDER Aa, *Venales proſtant.*

Acta Philoſ. Anglican. 4. 1675.
Actuarius, Williſius & aliorum de Urinis. 8. 1670.
Agricola de Re Metallica. fol. 1657.
Ammanni Medic. Critica. 4. 1677.
- - Inſtitut. Medicæ. 12. 1676.
- - Character Plantar. 8. 1676.
- - Suppellex Botanica. 8. 1675.
Argenterius de Urinis. 8. 1684.
Anatomia Bidloo. fol. regali. 1685.
- - Remmelini. fol. patenti. 1660.
- - Bartholiniana. 8. 1677.
- - Rioſani. 8. 1677.

Bachimii Experim. Philoſ. 12. 1682.
Barbette opera omnia. 4. 1682.
Bartholini Scripta Omnia.
Bauhini Pinax cum Prodr. 4. 1671.
Becke Experim. Natural. 8. 1684.
Beguini Tyrocin. Chym. 12. 1669.
Bibliographia Med.-Phyſ. 12. 1681.
Bibliotheca Anatomica. fol. 1685.
Bierlingii adverſ. Curioſa. 4. 1679.
Blancardi Scripta Belgica.
- - Lexicon Medicum. 8. 1683.
Blaſii Anatomia Animal. 4. 1681.
- - Medicina Curatoria. 8. 1680.
Boneti Opera. fol. 1685. 4. vol.
Bohn Chymia. 4. 1685.
Bontekoe Scripta Belgica.
Borellus de Motu Animal. 4. 1685.
- - Atrium Phyſico-Mathematic. apertum ad ædificium ejus magnificum de Motu Animal. 4. 1686.
Borrichii Hermes Ægypt. 4. 1674.
- - Lingua Pharmacop. 4. 1670.
- - De Ortu & Progreſſu Chymiæ. 4. 1668.
Boyle Opera Omnia. 4. 1680.
Briggs Opthalmographia & viſionis Theoria. 12. 1686.
Broeckhuyſen Oeconomia Animalis. 4. 1684.
Broen de duplici Bile Vet. 12. 1685.
Bruno Pancrat. de Purgant. 4. 1676.
Burnetti Theſaurus Medicinæ Practicæ. 12. 1678.

Camerarii Sylloges Memorabilium Med. 8. 1683.
Cardilucii Officina Sanitatis ſive Praxis Chymiatrica. 4. 1677.
Carteſii Opera Omnia. 4. 8. vol.
Caſſius de Auro. 8. 1685.
Caſtelli Lexicon Medic. 4. 1682.
Charleton Oecon. Anim. 12. 1681.

Digitized by Google

Charas Opera Omnia. 4. 1685.
Clarke Hiſtoria Nitri. 8. 1675.
Clauderus de tinctura univerſali. 4. 1678.
- - Invent. Cinnabarinum. 4. 1684.
Coberi Obſervationes Hungar. & Sileſ. 4. 1685.
Colberti Philoſophia Vetus & Nova. 4. 1682.
Collectanea Medico-Chymica Leidenſia. 4. 1684.
Cornelii Phyſiologia. 12. 1683.
Cortnummius de Morbo Attonito. 4. 1677.
Crollii Baſilica Chymica. 8. 1658.

Deckers Exercitation. Medic. Pract. 8. 1672.
Derodonis Philoſophia. 4. 1664.
Dioſcoridis Opera. fol. Gr. Lat.
Drelincurtii Scripta Anatom. 12.
Du Clos Obſervation. de aquis mineralibus Galliæ & de mixtionibus naturalibus. 12. 1685.

Elsholſtii Deſtillat. Curioſ. 8. 1674.
Emery Curioſitat. 12. 1685. Gallic.
Etmulleri Opera Omnia. 4. 1685.

Fernelii Opera. fol. 1680.
Franchimont Lithot. Med. 8. 1683.
Frizimel. de Balneis Metall. 8. 1679.

Gleswein Syſtema Medico-Chymicum univerſum. 8. 1676.
Glaſer de Cerebro. 8. 1680.
Gleyer Specimen Medicinæ Indicæ ſive opuſcula ad mentem Sinenſium. 4. 1682.
Gliſſonii Anat. Hepatis. 12. 1681.
- - de Ventric. & Inteſt. 12. 1677.
- - de Rachitide. 12. 1682.
Globics tripus Medicinæ Oracula Hippocrat. divulgans. 12. 1681.
Gockelius de Peſte & de Venenis. 8. 1669.
- - Obſervat. Medicæ. 8. 1684.
Graaf Opera Omnia. 8. 1677.
Le Grand Hiſtor. Natur. 8. 1680.
- - Philoſophia. 4. 1683.
- - Arcana Curioſa. 8. 1681.
- - de Carentia Senſus. 8. 1679.
Grew & Boyle Anatomia Plantar. 12. 1685. Gallicè.

Hagendorn de Catechu. 8. 1679.
- - Cynosbatol. Curioſa. 8. 1681.
du Hamel Opera Omnia. 4. 1681.
Hartmanni Praxis Chym. 8. 1682.
- - Opera Omnia. fol. 1684.
Hartnaccii admiranda Phyſ. 8. 1684.
Harvæus de generatione Animal. 12. 1680.
- - de Motu Cordis. 12. 1661.
Heers fons Spadanus Obſervationes & Therm. Aquisgranenſ. 12. 1685. 3. vol.
Helmontii opera omnia. 4. 1682.
Helvetii Scripta Varia. 8.
Heurnii Inſtitut. Medic. 12. 1666.
Higmor. de paſſione Hyſterica & affectione Hypochondr. 12. 1677.
Hildani opera Chirurig. cum Sever. fol. 1682.
Hippocratis opera Gr. Lat. Lindani. 8. 1665.
- - Aphoriſmi. 24. 1685.

Hofferi

Hofferi Hercules Med. 4. 1675.
Hofmanni Praxis Medica Curioſa. 4. 1680.
- - Clavis Pharmaceutica Schroderiana. 4. 1681.
- - de Cinnab. Antim. 12. 1685.
Hogelande Cogitationes. 12. 1676.
Hortus Indicus Malabar. fol. compl.

Joepſeri manuductio ad Vitam longiorem. 4. 1680.
Johnes de Febribus Intermittentib. 8. 1684.
Johnſoni Lexicon Chym. 8. 1678
Jonſtoni Syntagma Med. 8. 1673.
Junken Chymia. 8. 1684.

Kellæus de Lapide Philoſ. 8. 1676.
Kergerus de Fermentat. 4. 1663.
Kircherus de Peſte. 12. 1681.
Kircheim de Peſte. 4. 1671.
Kirchmajeri Pathologia Vet. & Nova. 8. 1685.
- - de Igne. 4. 1684.
Klobii Hiſtoriæ Ambræ. 4. 1666.
Koningh Regnum animal. 4. 1682.
Kozack de Hæmorrhagia. 8. 1666.
- - de Sale. 4. 1663.

Lachmund de admirand. foſſilib. Hildesheimenſ. 4. 1669.
Lamzweerde de uſu & abuſu Thermar. & acidular. 8. 1684.
Lemery Curſus Chym. 12. 1681.
Licetus de Monſtris. 4. 1665.
Lipenii Bibliotheca realis medica ſive Index omnium editor: librorum Medicorum. fol. 1679.
Liſter de Fontibus Medicatis Anglic. 8. 1684.
Loberi Anchora Sanitatis & de Venenis. 8. 1671.
Loſſii Conſilia de morborum Curationibus. 8. 1685.
Lower de Corde. 8. 1666.
Lumen Rationale Medicum ſive notæ in Regium. 8. 1686.
Lyſeri Culter Anatom. 8. 1679.

Mainwaringii Curat: Luis Vener. 8. 1675.
Marcgravii Materia Med. 4. 1681.
- - Prodrom. Med. Pract. 4. 1685.
Maroldi Praxis Medica. 4. 1650.
Matthiæ Experim. Chym. 12. 1683.
Mayow opera omnia. 8. 1680.
Mentzelii Index nominum Plantar. fol. 1672.
Mercklinus de ortu & transfuſ. ſanguinis. 8. 1679.
Mermanni Conſultationes & Reſponſiones Medicæ. fol. 1675.
Michaëlis Cinnabar. Antim. Deſcript, 1680.
- - de Natura Tincturæ Bezoardicæ. 8, 1678.
Miſcellanea Curioſa Med.-Phyſ. ſive Acta Germ. 4. XIII tomis. 1685.
Mizaldi arcana ſive Memorabilia. 12. 1681.
Moebii fundamenta Medic.-Phyſiologica. 4. 1678.
Moellenbr. Cochl. Curioſa. 8. 1674.
- - de Varis ſeu arthritide Vaga Scorbutica. 8. 1672.

Moræus

Digitized by Google

Moreus de Febribus. 12. 1670.
Molitor de Thermis artificialibus. 12. 1676.
Morellus de præſcrib. formul. remed. 12. 1680.
Le Mort Pharmacia & Chymia Medico-Phyſica. 8. 1684.
Movii felix Puerpera. 12. 1684.
Mulleri Lexicon Medico-Chymic. fol. 1661.
Mundii opera omnia medico-phyſica. 8. 1685.
Muys Praxis Chirurgica Rationalis quinque decades. 12. 1685.
Mynzigt armamentarium medico-chirurg. 4. 1662.

Nova ac Veriſſima animalium Generatio & accuratiſſima corporis humani anatomica delineatio. 12. 1686.
Nuck de ductu ſalivali novo, ſaliva &c. 12. 1686.

Oeconomia animalis. 8. 1685.

Pantaleonis Scripta Alchymiſtica. 8. 1684.
Paullini Cynographia Curioſa. 4. 1685.
Pechlini Scripta varia.
Pecqueti Experimenta anatom. 12. 1661.
Peyeri Exercit. anatom. 8. 1682.
- - Merycologia ſive de Ruminantibus & Ruminatione Comment. 4. 1685
Pharmacopæa diverſ. Civitat. 12. 1685.
- - Schrodero-Hofmann. fol. 1685.
- - Auguſtana Zwelferi. fol. 1675.
Plateri obſervationes medic. 8. 1680.
Pomarius de conſenſu & diſſenſu corporis naturalium. 4. 1682.
Probæ Anatomic. 12, 1686. Gallic.

Rayo Methodus Plantarum. 8. 1682.
Regii medicina. 4. 1668.
Religio medici. 8. 1677.
Riverii opera. fol. 1679.
Rohaut phyſica. 8. 1683.
Romain phyſica. 12. 1684.
Rolfincii Chymia. 4. 1671.
- - ordo & methodus medic. ſpecialis. 4. 1665.
- - Diſſert. Chymicæ. 4. 1679
- - de Vegetabil., Plantis &c. 4. 1670.

Sachs Oceanus Macro-microcoſmicus. 8. 1664.
Sacchus de Febribus. 8. 1685.
Schenkii obſervat. Medicæ rariores. Fol. 1665.
Schneiderus de oſſ. Cribri formi. 12. 1655.
- - de Catarrhis. 4. 1660.
Schrockii Hiſtoria Moſchi. 4. 1682.
- - Pharmacopæa Auguſtana reſtituta. 4. 1673.
- - Hygea Auguſtana. 4. 1672.
Schroderi Quercetanus Redivivus. 4. 1679.
Sennertus de conſenſu & diſſenſu Chym. 4. 1655.
- - de Febribus. 4. 1653.
- - de Scorbuto. 4. 1654.
Sponii Aphoriſmi novi. 12. 1681.
Steno de Muſculis. 12. 1683.
Strauſſii Phyſica. 8. 1684.
Suiceri Phyſica. 12. 1685.
Swammerdam de Reſpiratione. 8. 1679.
Sydenham opera omnia. 8. 1684.
Sylvii opera omnia. 4. 1680.

Tachenii Hippocrates Chymicus. 12. 1672.
- - Clavis Medic. 12. 1671.
Taranda Philonium Pharmaceuticum Chirurgic. 4. 1680.
Tilemannus in Aphoriſm. Hippocrat. 24. 1660.
Tractatus de Organ. generatione. 4. 1684.
Tractatus varii & curioſi de aquis Medicatis. 12. 4. vol. 1686.
Tilingii Cinnabaris univerſalis. 8. 1681.
- - Praxis Chymiatrica. 8. 1674.
- - Anatomia Lienis. 12. 1673.
- - de Recidivis. 12. 1679.
- - de Vaſe brevi Lienis. 12. 1676.
- - de Placentia Uteri. 12. 1672.
- - Lilii albi Deſcriptio. 8. 1683.

Velſchii Deſiderata Medicinæ. 4. 1676.
Verney de auditu. 4. 1684.

Warthon de Glandulis. 12. 1659.
Weberi liquor Sypticus. 8. 1680.
Wedelii opera.
Weidenfeld de Secretis adeptorum. 12. 1685.
Williſii Scripta.
Welſch Rationale Vulnerum Lethalium Judicium. 8. 1684.

Zobelii Tartarologia Spagyrica. 12. 1676.
Zodiacus Medico-Gallicus. 4. compleet.

Admonitio ad Bibliopegum.

Pura chartæ pars in figuris (debito ſuo loco poſt quemvis tractatum pangendis) non eſt abſcindenda, ne Lectori incommoda evadat ipſa evolutio & cum propoſitionibus libri collatio.

Berigt aen den Boekbinder.

Daer moet ſorgh gedragen werden, dat de figuren op hare behoorlijke plaetſen, achter ieder Tractaet werden ingebonden, en dat het witte papier, aen de zijden van de platen, niet werd afgeſneden, op dat den Leſer ſoo veel te gemakkelijker de figuren magh vergelijken met de uitleggingen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google